Jahrbuch
für
Photographie und Reproduktionstechnik
für das Jahr
1910.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. Josef Maria Eder,
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vierundzwanzigster Jahrgang.

Mit 340 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen.

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1910.

Mitarbeiter.

Prof. August Albert in Wien.
Thorne Baker in London.
Dr. A. Byk in Berlin.
Prof. Dr. Alfred Coehn in Göttingen.
Hochschuladjunkt Ingen. Dr. Theodor Dokulil in Wien.
Prof. Eduard Doležal in Wien.
Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.
Charles W. Gamble in Manchester.
Dr. E. Goldberg in Leipzig.
Prof. Dr. J. Hartmann in Potsdam.
Dr. Georg Hauberrißser in München.
Dr. Jaroslav Husnik in Prag.
H. Jaffe in Berlin.
Dr. Chr. Jensen in Hamburg.
Dr. Karl Kieser in Düsseldorf.
Eduard Kuchinka in Wien.
F. Paul Liesegang in Düsseldorf.
Paul Liesegang in Düsseldorf.
A. u. L. Lumière in Lyon.
Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M.
Kustos Gottlieb Marktanner-Turneretscher in Graz.
Karl Martin in Rathenow.
Prof. Dr. Franz Novak in Wien.
A. von Palocsay in Wien.
Hofrat Prof. Dr. L. von Pfaundler in Graz.
Otto Pfenninger in Brighton (Engl.).
Josef Rieder in Steglitz.
A. Saal in Batavia (Niederl. Indien).
Prof. Dr. Wilhelm Scheffer in Berlin.
Hans Schmidt in Lankwitz.
Oberingenieur Dr. Paul Ritter von Schrott in Wien.
Dr. A. Seyewetz in Lyon.
Dr. Erich Stenger in Charlottenburg.
Prof. Dr. Hans Stobbe in Leipzig.
Prof. Dr. Karl Strehl in Hof (Bayern).
Privatdozent Dr. Max Trautz in Freiburg i. Br.
A. P. H. Trivelli in Scheveningen.
Prof. Arth. Wilh. Unger in Wien.
Wilhelm Urban in München.
Prof. Eduard Valenta in Wien.
E. J. Wall in London.
Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.
Ministerialrat Karl Worel in Graz.
W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Inhaltsverzeichnis.

Originalbeiträge.

Seite

Farbenphotographie durch Farbenanpassung. Von Ministerialrat Karl Worel in Graz 3
Ueber Beziehungen zwischen Konstitution und Absorption im kurzwelligen Spektralgebiet bei einigen Chrom- und Eisensalzen. Von A. Byk und H. Jaffe in Berlin . . . 7
Ueber Lichtverlustreaktionen. Von Max Trautz in Freiburg i. Br. : 8
Ueber neue photographische Teleobjektive. Von K. Martin in Rathenow 10
Ueber die erste Erwähnung der Dunkelkammer durch Ibn al Haitam. Von Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen 12
Die Anfänge der Bewegungsphotographie. Von Paul Liesegang in Düsseldorf 14
Ueber die Reifung des Jodsilbers. Von Dr. Lüppo-Cramer in Frankfurt a. M. 18
Zur Geschichte der Linsengleichungen. Von Hans Schmidt in Lankwitz 22
Entwicklungsgeschichte des photographischen Objektivs. Von Prof. Dr. Karl Strehl in Hof (Bayern) 24
Kinematographische Projektion in Farben. Von Otto Pfenninger in Brighton 29
Eine neue kleine Projektionsbogenlampe. Von F. Paul Liesegang in Düsseldorf 33
Ueber die Reproduktion von Autochromaufnahmen im Dreifarbendruck. Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag 34
Farbentransparente. Von Otto Pfenninger in Brighton . . 36
Die telegraphische Uebertragung von Photographien. Von T. Thorne Baker in London 39
Ueber die Angabe der Empfindlichkeit von Trockenplatten in Verhältniszahlen. Von E. J. Wall in London 41
Thermo-Entwicklung. Von E. J. Wall in London 43

Seite

Ueber einige Neuerungen in der Zeitentwicklungsmethode. Von Alfred Watkins in London 45

Ueber eine einfache Universal-Apparatur zur Verwendung bei wissenschaftlichen Arbeiten. Von Wilhelm Urban in München 60

Studie über das Spektrum, Farbenkreise und neuere Darstellungsweisen der Farbenmischungsgesetze. Von Hofrat Prof. Dr. L. Pfaundler in Graz 64

Neue Vorschriften für den Metochinonentwickler für Platten, Films und Papiere. Von A. und L. Lumière und Seyewetz in Lyon 82

Die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion auf die Silbersubbromide. Von A. P. H. Trivelli in Scheveningen . . . 86

Die wirklichen Geschwindigkeiten von Momentverschlüssen. Von Dr. Georg Hauberrißer in München 92

Halbtonbezeichnungen durch Kurvenlinien. Von N. S. Amstutz in Valparaiso 95

Ueber Versuche mit einer einfachen Ausführungsform des Röhrenphotometers für Versuchs- und Lehrzwecke. Von Dr. W. Scheffer in Jena 97

Ueber die Schwierigkeiten bei der Herstellung großer Reproduktionsobjektive. Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau 110

Ueber Schwankungen der Skalenwerte von Papierskalenphotometern unter dem Einflusse verschiedener Lichtarten. Von Dr. Paul Ritter von Schrott in Wien 114

Optisch sensibilisierte photographische Papiere. Von Dr. K. Kieser in Düsseldorf 116

Strahlungen als Heilmittel. Von Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien 119

Negativabschwächung durch Schichtvergrößerung. Von Dr. Erich Stenger in Charlottenburg 125

Thermische und photochemische Gleichgewichte. Von Prof. Dr. Alfred Coehn in Göttingen 128

Polarisationserscheinungen des uns von großen Wasserflächen zugestrahlten Lichtes. Von Dr. Chr. Jensen in Hamburg 130

Ueber Kombinationsdruck. Von Professor Arthur W. Unger in Wien 137

Wesentlichere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und der Projektion. Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher, Vorstand der zoologischen und botanischen Abteilung am Landesmuseum „Joanneum“ in Graz . . 146

Verwendung der Fulgidfarbstoffe zur Herstellung farbiger Bilder nach dem Ausbleichverfahren Von Prof. Dr. Hans Stobbe in Leipzig 161

Seite
Der Askaudruck vom Negativ. Von Josef Rieder in Steglitz 166
Einige neuere Umdruckverfahren für Lichtdruck. Von Professor A. Albert in Wien 172
Die Astrophotographie im Jahre 1909. Von Professor J. Hartmann in Potsdam 175
Wichtigere Fortschritte und Erfahrungen betreffend die Photographie mit Farbenrasterplatten. Von Albin von Palocsay in Wien 177
Zum Problem einer Tropenkamera. Von A. Saal in Batavia 210
Autochromplatten. Von Alfred Saal in Batavia 212
Albumatpapier. Von Alfred Saal in Batavia 216
Ueber Mattlack. Von Prof. Dr. Franz Novak in Wien . . 219
Rotationsmaschinen oder Rotarypressen für lithographischen Zink- und Aluminiumdruck. — Offset-Pressen. Von J. M. Eder in Wien 220
Densograph, ein Registrierapparat zur Messung der Schwärzung von photographischen Platten. Von Dr. E. Goldberg in Leipzig 226
Ueber photomechanischen Rotationstiefdruck. Von Dr. Paul von Schrott, k. k. Oberingenieur der Hof- und Staatsdruckerei in Wien 233
Ein einfaches Verfahren zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des Asphaltes durch Sulfurieren. Von Professor E. Valenta in Wien 241
Ueber Kopiermaschinen. Von Eduard Kuchinka in Wien . 244
Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1908 und 1909. Von Eduard Doležal, o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien 627
Ueber den Fischleim und sein Verhalten gegen das Licht in Gegenwart von Alkalibichromat. Von Charles W. Gamble, photographische Abteilung der Technologischen Schule in Manchester 655
Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie. Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Privatdozent und Adjunkt an der k. k. Technischen Hochschule in Wien 661

Jahresbericht über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, gewerbliche Staatslehranstalten und Allgemeines 259
Geschichte 263
Photographische Objektive. — Blenden. — Lochkamera . 270
Anamorphot. Apparate zur Verzerrung von Zeichnungen usw. 280

Seite

Spiegel. — Kaleidoskop 281
Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative. — Sucher 282
Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren usw. 311
Telephotographie. — Panoramenphotographie 320
Projektionsverfahren. — Projektionsschirme. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen 321
Photogrammetrie. — Drachen- und Ballonphotographie . 327
Mtkrophotographie 328
Serienapparate. — Kinematographie. — Stereo- und Mikrokinematographie 329
Dreifarbenprojektion 340
Stereoskopie. — Zweifarbenstereoskopie. — Horizontoriumaufnahmen 342
Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter 347
Astrophotographie 348
Künstliches Licht 348
Spektrumphotographie. — Photographie der Wärmestrahlen. — Lichtabsorption. — Einfluß des Ultraviolett bei photographischen Aufnahmen 359
Drei- und Vierfarbenphotographie 370
Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten für Dreifarbenphotographie. — Sensibilisierung . . . 374
Autochrom- und ähnliche Verfahren 377
Photographie in natürlichen Farben 390
Optik und Photochemie 400
Latentes Bild 447
Photometrie. — Meteorologie des Lichtes. — Sensitometrie. — Expositionsmesser. — Lichtreflexion 447
Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhang mit Lichtwirkungen. — Phototelegraphie 457
Photechie. — Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon usw. auf die photographische Platte 466
Phosphoreszenzerscheinungen 467
Radium-, Röntgen- und Kathodenstrahlen 468
Lichthöfe. — Solarisation 478
Anwendung der Photographie in der Wissenschaft . . . 483
Daguerreotypie 485
Nasses Kollodiumverfahren. — Kollodiumemulsion . . . 485
Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier. — Abziehen von Gelatineschichten . . 486
Verhalten der Gelatine gegen Gerbemittel 496
Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten und -Bilder. — Bromsilberpapiere 497

Seite
Fixieren 508
Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern 508
Kopieren durch Auflegen von lichtempfindlichem Papier auf das Original und Kopieren durch die Papierrückseite des photographischen Papiers. — Duplikatnegative. — Abziehen der Negative 511
Herstellung von Kombinationsnegativen 513
Rohpapier. — Vorpräparation von Papieren für photographische Zwecke. — Zelluloidersatz. — Fekulose . . . 514
Silber-Auskopierverfahren. — Selbsttonende Papiere . . 520
Tonbäder für Kopierpapiere und Gaslichtpapier. — Haltbarkeit der ungetonten Papierbilder 522
Diapositive 524
Diachromie 525
Lacke für photographische Negative. — Schwarzlacke für Aluminium. — Klebemittel 525
Lichtpausen. — Kallitypie. — Kupferkopierprozeß. — Indigodruck 526
Platinotypie 529
Fertigstellung, Retouche usw. der Photographien. — Luftpinsel. — Photographisches Verfahren mit Zerstäubern 531
Gummidruck. — Chromatgelatine. — Gelatose. — Pigmentdruck und ähnliche Verfahren. — Oeldruck. — Askaudruck. — Einstaubverfahren. — Chromatbilder auf Metall, Porzellan usw. 534
Ozobromdruck, Oeldruck und ähnliches 538
Photographie mit lichtempfindlichem Asphalt und Kautschuk (Askaudruck). — Pfefferextrakt. — Leinöl 542
Chromatreliefs. — Woodburydruck 545
Photokeramik 546
Photographie auf Geweben 548
Photoxylographie 548
Lichtdruck. — Photolithographie und verwandte Verfahren. Chromleimbilder auf Metall 549
Stein- und Metalldruck, Druckfarben, Pressen usw. — Algraphie 560
Autotypie, Metallhochätzung, Aetzmaschinen, Werkzeuge und dergl. — Galvanoplastik 572
Farbendruck. — Aquarellieren. — Farbige Glasätzung. — Tonplattenschnitt. — Hervorheben einzelner Bildteile durch Glanz, farbige Folien; Farbenkreise; Sicherheitsfarben; Farbenzusätze; Kolorieren von Zelloidinbildern usw. . . 609
Heliogravüre, Walzendruck und Tiefdruck 617
Miszellen 631

Patente, betr. Photographie und Reproduktionsverfahren.

Seite

A) Verzeichnis der vom 1. Juli 1909 bis 30. Juni 1910 in Deutschland erteilten Patente 689
B) Aufstellung sämtlicher österreichischer Patente aus den Patentblättern vom 1. Juni 1909 bis 1. Juni 1910 . . . 704

Literatur 711
Autoren-Register 723
Sach-Register 740
Verzeichnis der Illustrations-Beilagen 764
Verzeichnis der Inserenten 766

Originalbeiträge.

Originalbeiträge.

Farbenphotographie durch Farbenanpassung.

Von Ministerialrat Karl Worel in Graz.

In letzter Zeit hat es an Veröffentlichungen in den verschiedenen Fachblättern über das Farbenanpassungsverfahren durchaus nicht gefehlt.

Es ist dies lebhaft zu begrüßen, wenn erwogen wird, daß das einzige Mittel, farbige Kopien auf Papier von Autochromdiapositiven zu erlangen, im Farbenanpassungsverfahren zu suchen ist, und auch die Dreifarbenphotographie auf transparenten Films in diesem Verfahren ihre Zukunft erblicken muß, sobald sie imstande sein wird, die Matrizen für die Photochromien zweckentsprechend zu liefern.

So unglaublich es aber auch klingen mag, so ist es leider Tatsache, daß man in dem Bestreben, auf letzterem Wege zu praktischen Resultaten zu gelangen, auf Hindernisse stößt.

Ich habe das Farbenanpassungsverfahren auf eine Stufe gebracht, auf welcher es auch rigorosen Anforderungen standhält, und beabsichtigt, die heute noch erforderliche Kolorierung der Diapositive, die man farbig zu vervielfältigen gedenkt, auszuschalten, indem man die Matrizen im Wege der Dreifarbenphotographie schafft.

Zu diesem Zweck habe ich einer fachlichen Fabrik jene Aenderungen mitgeteilt, die in der Fabrikation der Gelatinefilms eintreten müssen, wenn mit Hilfe derselben geeignete Matrizen für Farbenanpassungspapier geschaffen werden sollen, leider aber das gehoffte Entgegenkommen nicht gefunden.

Das ist unverständlich und bedauerlich zugleich, wenn erwogen wird, daß derlei Herstellungen doch mit minimalen Geldmitteln bestritten werden können und der voraussichtliche Vorteil doch einzig und allein der Unternehmung in den Schoß fällt.

Auf solche Art kann nun allerdings der Misère der photographischen Industrie, über die allgemein laute Klage geführt wird, nicht gesteuert werden.

Ich will hoffen, daß sich eine andere Unternehmung melden wird, welche es nicht scheut, einige Groschen in der Aussicht auf ein gutes Geschäft zu opfern, und bin gern bereit, ihr mit Rat und Tat an die Hand zu gehen.

Nun zu den Publikationen, welche betreffs des Farbenanpassungsverfahrens letzthin veröffentlicht wurden:

Jan Szczepanik schreibt in der „Phot. Ind." 1908, Heft 32, S. 891, es sei ihm gelungen, eine ganz neue Gruppe von Sensibilisatoren zu finden, die, in innigem Zusammenhange mit einzelnen ganz besonderen Ausbleichfarbstoffen stehend, eine Art Brücke zwischen Anisöl und Farbstoffen bildend, die Lichtempfindlichkeit der einzelnen Farbstoffe mehr als über das Zehnfache erhöhen. Mit der Präzisierung der Natur dieses Phänomens, heißt es weiter, ist der Verfasser noch beschäftigt.

Dr. J. H. Smith hinwieder berichtet im „Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2548, wiedergegeben von Dr. Fritz Limmer in der „Phot. Ind." 1909, Heft 13, S. 381, er hätte eine ganz neue, ausgezeichnete Verbindung aufgefunden, einen Sensibilisator, der Anethol in den Schatten stellt, ferner auch drei neue Farbstoffe entdeckt, welche die Lichtempfindlichkeit des Kopiermaterials, in Verbindung mit dem neuen Sensibilisator, so erstaunlich erhöhen, daß die Kopierzeit, selbst im Schatten, von Stunden auf Minuten herabsinkt. Er spricht die Aussicht aus, hiermit direkte Kameraaufnahmen zu erlangen, und fügt bei, daß auch Anzeichen vorhanden seien, die bloß ankopierten Vervielfältigungen entwickeln zu können.

So erfreulich beider Mitteilungen bei ihrem Erscheinen gewirkt haben, so bedauerlich ist es, daß heute, nach Verlauf so geraumer Zeit, keine weiteren Angaben von den Entdeckern gemacht oder aber fertiges Material in den Verkehr gebracht wurde. Es ist zu wünschen, daß das eine oder das andere baldigst nachgeholt werde.

Ernstem Studium der Sache widmete sich Dr. Kurt Gebhard. In seiner Abhandlung: „Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Farben nebst einem Anhang über Kolorimetrie" (Marburg a. L. 1908, Heinrich Bauer), hat er die Resultate seiner umfangreichen Versuche über Farbensensibilisatoren veröffentlicht. Er vertritt die Meinung, daß das Ausbleichen der Farbstoffe ohne Zweifel zu den als „Autoxydationsprozesse" bezeichneten langsamen Verbrennungen gehöre, daß zahlreiche oxydable Fremdkörper diesen Vorgang beschleunigen, und ist der Ansicht, daß

die Wirkung des Anethols im Farbenanpassungsverfahren wahrscheinlich durch folgende Gleichung ausgedrückt wird:

$$C_6H_4(OCH_3) - CH = = CH - CH_3 + 2\,[\overset{+}{H} + \overset{-}{O}OH] \longrightarrow$$
Anethol

$$C_6H_4(OCH_3) - CHO + CH_3CHO + 2\,H_2O.$$
Anisaldehyd.

Dr. Fritz Limmer sagt in seiner vorläufigen Mitteilung: „Ueber Sensibilisatoren für das Farbenanpassungsverfahren", in dem „Phot. Wochenbl." 1908, Heft 46, S. 455, daß die sensibilisierenden Eigenschaften einer Verbindung in engstem Zusammenhange stehen mit gewissen Substituentengruppen.

Als sensibilisierende Verbindungen nennt Dr. Limmer:

Anethol, Eugenolmethyläther, Safrol
Anisaldehyd, Heliotropin, usw.,
Carvon, Isosafrol,

und sagt: „es sind im wesentlichen Benzolderivate und ätherische Oele. Einen sehr günstigen Einfluß üben aus: die Aldehydgruppe, die Methyläthergruppe, Aethyläthergruppe usw.; die Methylenäthergruppe; die Propenylgruppe; die Allylgruppe usw."

Dr. J. H. Smith klassifiziert im „Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2531 (wiedergegeben von Dr. Fritz Limmer in der „Phot. Korresp." 1909, Nr. 580), als starke Sensibilisatoren:

Kassiaöl, Zimmtöl, Pfefferminzöl, Spiköl,
Zedernblattöl, Zitronellöl, Kiefernöl, Fichtenöl.
Zedernholzöl, Senföl, Salbeiöl,

Dann von den in den Oelen vorkommenden Stoffen unter anderem auch:

Eukalyptol, Heliotropin, Mentol, Cumarin,
Geraniol, Isosafrol, Moschus, Cumol usw.

Als Entsensibilisatoren (verzögernd wirkende) nennt Dr. Smith:

Anisaldehyd, Carvon, Thymol,
Carvacrol, Eugenol, Vanilin usw.

Vergleicht man die Angaben der beiden Forscher miteinander, so ergeben sich Differenzen in der Beurteilung der sensibilisierenden oder entsensibilisierenden Eigenschaften der Verbindungen, die im Interesse der Förderung des Ganzen aufgeklärt werden sollten.

Aber auch meine eigenen Befunde divergieren mit den vorigen, was aus nachstehender Zusammenstellung erhellt:

	ist nach Dr. Limmer	nach Dr. Smith
Anisaldehyd	Sensibilisator	Entsensibilisator,
Carvon . .	"	"
Eugenol . .	"	"
Senföl . .	—	Sensibilisator,
Moschus .	—	"

	nach meinen Untersuchungen
Anisaldehyd .	Entsensibilisator,
Carvon . .	Sensibilisator,
Eugenol . .	Entsensibilisator,
Senföl . . .	"
Moschus . .	"

Worin kann nun die Ursache dieser divergierenden Befunde vermutet werden?

Ich glaube darin, daß:

1. die geprüften Verbindungen nicht völlig rein waren, vielleicht Beimengungen enthielten, die entgegengesetzte Wirkungen äußerten;

2. die Versuche mit verschiedenen Farbstoffen vorgenommen wurden, die sich naturgemäß den verwendeten Verbindungen gegenüber verschieden verhalten;

3. die Farben nicht auf einerlei Substrat zum Versuch herangezogen wurden (auf Papier gestrichen, in Kollodium, Stärke oder Gelatine suspendiert).

Zur Gewinnung zutreffender Daten, auf deren Basis der Ausbau des Farbenanpassungsverfahrens zweifellos vor sich gehen muß, schlage ich vor, bei allen Versuchen über die sensibilisierenden Eigenschaften eines Körpers:

a) die sensibilisierende Wirkung des Anethols als Maßstab anzunehmen und nur jene Stoffe weiteren Erprobungen zu unterziehen, welche die Wirkung des Anethols übertreffen;

b) bei allen Angaben stets die Dosierung des Sensibilisators anzuführen;

c) die bei den Versuchen angewendete Lichtquelle (Sonne, diffuses Licht, Bogenlicht usw.) anzugeben;

d) die dem Versuche zugrunde liegenden Farbstoffe genau zu bezeichnen, und zwar nicht nur mit dem Handelsnamen, sondern auch mit deren Provenienz; endlich

e) als Substrat stets nur Kollodium zu verwenden, weil dieses sich unstreitig am besten zur Aufnahme des Farbstoffes eignet. Die Applikation: Lösung des Farbstoffes in Alkohol, Zusatz der Lösung und des auf seine Sensibilisierung zu untersuchenden Körpers in alkoholischer Lösung zum Kollodium, Aufgießen der Emulsion auf ein mit Gelatine- oder Kautschuk-

lösung überzogenes, auf Glas straffgespanntes Barytpapier, Trocknung und Exposition im Sonnenlicht, wäre bei allen Versuchen anzuwenden, weil hierdurch durchwegs gleichartige Vorbedingungen dem Ergebnis zugrunde gelegt werden würden.

Dezember 1909.

Ueber Beziehungen zwischen Konstitution und Absorption im kurzwelligen Spektralgebiet bei einigen Chrom- und Eisensalzen.

Von A. Byk und H. Jaffe in Berlin.

(Aus dem Laboratorium für Photochemie und Spektralanalyse an der Technischen Hochschule in Berlin.)

Zweck der anderweitig[1]) ausführlich veröffentlichten Arbeit war, die früher[2]) von Byk bei organischen Kupferverbindungen nachgewiesene Gültigkeit der Prinzipien der organischen Farbchemie auch für rein anorganische Körper in Lösung darzutun. Als Materialien dienten Chromi- und Eisensalze; die ersteren namentlich wegen der Mannigfaltigkeit ihrer Färbungen. Die Untersuchungen bezogen sich, wie beim Kupfer, auf das kurzwellige Ende des Spektrums, wo besonders einfache Verhältnisse obwalten. Die ionisierten, violetten Chromisalze zeigen alle die gleiche, dem Jon zukommende Absorption; die Absorption der grünen Chromisalze ist mehr individuell und hängt von der Beschaffenheit des einzelnen Molekularkomplexes ab. Der Ersatz der positiven Ladung am Chrom durch irgendeinen wägbaren Säurerest wirkt in bezug auf die aus dem Ultraviolett kommende einseitige Absorption stets bathochrom (farbvertiefend). Das macht sich auch bei stufenweiser Komplexbildung geltend, so in der Reihe:

$$[Cr^{\cdot\cdot\cdot}(H_2O)_6]Cl_3{}''', \quad \left[Cr < {Cl_2{}^{\cdot} \atop (H_2O)_4}\right] Cl' + 2\text{ aq.},$$

$$\left[Cr'' < {Cl_5 \atop H_2O}\right] Li_2{}^{\cdot\cdot} + 4\text{ aq.},$$

in welcher die Farbe von Violett zu Grün und weiter zu Rot übergeht. Salzsäure verstärkt die Absorption der Chloride, Schwefelsäure schwächt die Absorption der Sulfate ab. Dies wird im ersten Falle auf die Beeinflussung der Umwandlungs-

---

1) Siehe „Zeitschr. f. physik. Chemie“ 68, S. 323 bis 356 (1909).
2) Ebenda 61, S. 1 bis 75 (1907).

geschwindigkeit der grünen in die violette Modifikation zurückgeführt, im zweiten auf eine Einwirkung auf das hydrolytische Gleichgewicht. In konzentrierten Ferrisalzlösungen gibt Salzsäure ebenfalls eine Verstärkung der Absorption bei dem Chlorid, Schwefelsäure eine Abschwächung beim Sulfat. In verdünnten Eisensalzlösungen verstärkt Säurezusatz stets die Absorption, was auf den Uebergang von Jonen in stärker absorbierende Komplexe zurückgeführt wird. Eisenchloridkomplexe absorbieren stärker als Eisensulfatkomplexe, wie dies früher auch bei den Kupri- und hier ebenfalls bei den nicht ionisierten Chromi- und Ferrosalzen gefunden wurde. Ferrifluorid absorbiert entsprechend dem niedrigeren Atomgewicht des Fluors bedeutend schwächer als Ferrichlorid. Für Ferrosalze wird, bei steigender Verdünnung, ein gemeinsamer Grenzwert der Absorption des Sulfats und des Chlorids ermittelt (gedeutet als Absorption des Ferroions). Er liegt bezüglich der Wellenlänge unterhalb des früher für das Kupriion gefundenen. Dies entspricht dem im Verhältnis zum *Cu* niedrigeren Atomgewicht des *Fe*, das bei gleicher Wertigkeit für die Absorption ausschlaggebend ist.

Ueber Lichtverlustreaktionen.

Von Max Trautz in Freiburg i. Br.

Man kennt bisher zwei Klassen photochemischer Erscheinungen: die photochemischen Reaktionen im engeren Sinne, welche dadurch charakterisiert sind, daß das Strahlungsgleichgewicht und zugleich der chemische Zustand in einem Raume gestört wird durch Zulassung von Strahlen, die einem höher temperierten Raum entstammen, und die Lumineszenzvorgänge, bei denen im System selbst eine merkliche Störung der schwarzen Strahlung durch chemische Vorgänge erzeugt wird.

Es ist mir nicht bekannt, daß schon hingewiesen worden wäre auf eine dritte Klasse photochemischer Phänomene, die eigentlich den symmetrischen Fall zu den photochemischen Reaktionen im engeren Sinne darstellt. Diese ist gekennzeichnet dadurch, daß das Strahlungsgleichgewicht und zugleich der chemische Zustand in einem Raum gestört wird, durch den Strahlungsaustausch mit einem tiefer temperierten Raum. Aehnlich also wie die Lichtreaktionen bei tiefen Temperaturen manche Aehnlichkeit mit Vorgängen bei hoher Temperatur haben, weisen die Lichtverlustreaktionen bei hohen Temperaturen manche Aehnlichkeit auf mit Vorgängen bei tieferen Temperaturen. Diese Reaktionen sind nun deswegen wichtig,

weil sie ganz zweifellos in vielen Flammen für manche Teilreaktionen (z. B. Ozonbildung und -zerfall, vielleicht auch H_2O_2-Bildung und -Zerfall, Halogen-[Kohlen-]Wasserstoffbildung, Bildung von NO aus Luft) eine wesentliche Rolle spielen. Vorgänge im Lichtbogen, im Funken, überhaupt in allen hinsichtlich Strahlung inhomogenen Systemen, werden cet. par. um so mehr durch Lichtverlustreaktionen kompliziert werden, je größer die Ausstrahlung an sich ist. Ob ein Umsatz proportional der in der Zeiteinheit vom emittierenden Stoff verlorenen Lichtmenge stattfindet, in Analogie zu den Lichtreaktionen, ist nicht bekannt und kann auch nur geprüft werden mit sehr erheblichen experimentellen Hilfsmitteln, wie sie mir nicht zur Verfügung stehen.

Die Abweichungen von einfachen thermischen Gesetzen, die sich z. B. bei den wichtigen Untersuchungen von F. Haber an Flammen ergeben haben, sind wahrscheinlich nicht sowohl durch die von ihm mit Recht in die Betrachtung eingeführten elektrischen Störungen (die übrigens mit dem Lichtverlust zum Teil zusammenhängen), sondern auch durch den Lichtverlust selbst zu deuten. Daß er besonders bei der Wasserstofflamme Gasgemische abfing, die scheinbar tieferen Temperaturen entsprachen, kann vielleicht hier eine Ursache haben. Ist doch zweifellos Ozon und vielleicht Hydroperoxyd bei den Zwischenreaktionen mindestens zu berücksichtigen.

Für sehr wesentlich halte ich noch einen weiteren Umstand. Reaktionen in noch so hoch temperierten Gefäßen, welche abgeschlossen sind, also keine Strahlung durchlassen und mit ihrem Inhalt im Wärmegleichgewicht stehen, müssen wir als Dunkelreaktionen ansehen. Die Gleichgewichte, die sich darin einstellen, müssen ohne jede Zusatzbestimmung, z. B. elektrischer Art, den Gesetzen der einfachen Thermodynamik unterliegen, ganz gleichgültig, ob die verwickeltsten Zustände darin herrschen, ob zahlreiche Moleküle ionisiert sind, freie Elektronen vorhanden sind usw. Die Berücksichtigung der elektrischen Faktoren hat hier nur insofern zu erfolgen, als für das Gleichgewicht dann möglicherweise auch zum Teil Gleichungen zwischen Gasionen gelten müssen. Im übrigen muß natürlich die Gleichung des Massenwirkungsgesetzes und der Gleichgewichtsisochore gelten wie sonst.

Für die Geschwindigkeiten ist dies anders. Hier sind möglicherweise die elektrischen Vorgänge (Aussendung von Elektronen durch die glühenden Wände, Jonenstoß usw.) im einzelnen zu berücksichtigen, wenn wir ausreichend hohe Temperaturen haben.

Für nicht abgeschlossene Systeme brauchen bei höheren Temperaturen die thermodynamischen Gesetze nicht mehr in der für rein thermische Systeme aufgestellten Form zu gelten, d. h.

z. B. in Flammen muß nicht das Massenwirkungsgesetz gelten. Es kann gelten, wenn die betrachtete Reaktion für keine der verlorenen Strahlen lichtempfindlich ist.

Lichtreaktionen und Lichtverlustreaktionen sind so als die beiden großen Gruppen photochemischer Vorgänge anzusehen, die in Systemen mit noch definierter Temperatur sich abspielen. Je rascher sie verlaufen, um so mehr wird die Maxwellsche Verteilung gestört werden, und bei sehr raschem Verlauf, wo wohl in Strenge stets beide Gruppen zugleich auftreten, verwischt sich der Begriff der Temperatur zusehends, und wir gelangen in das Gebiet der Lumineszenz-Vorgänge, die so als der allgemeinste Typus der photochemischen Reaktionen erscheinen.

Physikalisch-Chemisches Institut der Universität Freiburg i. B., 19. Dezember 1909.

Ueber neue photographische Teleobjektive.

Von K. Martin in Rathenow.

Die zum erstenmal von der Emil Busch-Akt.-Ges. praktisch durchgeführte Verbesserung der Teleobjektive hinsichtlich ihrer optischen Qualität, unter Verzichtleistung auf die Veränderlichkeit der Brennweite, hat zweifellos dieser Objektivgattung erst größere Verbreitung in der photographischen Welt verschafft; viele tausend Bis-Telare sind im Laufe weniger Jahre abgesetzt worden, und die häufigen anerkennenden Urteile aus allen Zweigen der Photographie beweisen, daß die Konstruktion dieses Objektives wirklich einem Bedürfnis entsprochen hat.

Bei der ersten Serie mit der relativen Oeffnung $f:9$ wurde allerdings die geringe Lichtstärke bemängelt, weshalb die genannte Firma sich vor einigen Jahren entschloß, eine zweite Serie mit dem Oeffnungsverhältnis $f:7$ herauszubringen, die den meisten vorkommenden Ansprüchen auch vollauf genügt.

Inzwischen hat nun die Tierphotographie eine sehr erhebliche Ausdehnung gewonnen, und gerade für diesen Zweck ist das Teleobjektiv besonders geeignet, da es geringe Kameradimensionen mit einer großen Figurenzeichnung im Bilde zu vereinigen gestattet. Auch der Ballonphotographie ist mit einem Objektiv gedient, das auf große Entfernungen zu photographieren erlaubt und dabei eine kleine und dementsprechend wenig Ballast gebende Kamera anzuwenden ermöglicht.

Auf Grund mehrfacher Anregungen hat sich die Firma Busch deshalb neuerdings entschlossen, eine besondere Serie der Bis-Telare für die Wild-, Ballon- und Militärphotographie

herauszubringen, mit noch erheblich längeren Brennweiten, als sie die älteren Serien bieten. Vorerst werden zwei Nummern dieser neuen Serie mit 60 und 100 cm Brennweite hergestellt; die relative Oeffnung beträgt f: 10. Es steht im übrigen nichts im Wege, auf Wunsch auch Bis-Telare mit noch längeren Brennweiten anzufertigen; allerdings wird man auf größere Lichtstärke bei solchen Objektiven Verzicht leisten müssen, da man sonst zu ganz ungewöhnlichen Dimensionen kommt.

Aber noch in einem anderen Zweige der Photographie dürfte das Teleobjektiv eine größere Rolle zu spielen berufen sein, nämlich im Porträtfach. Ich habe schon an anderer Stelle [1]) darauf hingewiesen, daß gerade das Bis-Telar sich für Porträtzwecke vorzüglich eignet, nicht allein wegen seiner im Verhältnis zum Kameraauszug langen Brennweite, sondern auch weil es in einfachster Weise gestattet, die von einer gewissen Richtung der Porträtphotographie angestrebte „Weichheit" der Bildkonturen zu erreichen und sogar in mannigfacher Abstufung zu variieren.

Nun wird diese „moderne" Richtung, die — wie man zugeben muß — nicht selten zur Uebertreibung geführt hat, allerdings vielfach angefeindet; es ist jedoch nicht Sache des konstruierenden Optikers, in einem solchen Streit, den zu schlichten er ganz gewiß nicht berufen ist, Partei zu nehmen. Pflicht jeder vorwärtsstrebenden Industrie vielmehr ist es, neu auftretenden Wünschen gegenüber ihr Ohr nicht zu verschließen und sich neuen Bedürfnissen anzupassen.

Aus diesen Erwägungen heraus hat die Firma Busch jetzt auch ein Bis-Telar f: 5 für Porträtzwecke konstruiert. Zwar ist dieses Objektiv nicht gerade auf die Bedürfnisse der oben erwähnten „unscharfen" Richtung besonders zugeschnitten und deshalb etwa absichtlich schlecht korrigiert; aber es trägt jenen Wünschen insoweit Rechnung, als es jedem Benutzer erlaubt, sich jeden gewünschten Grad von „Weichheit" dadurch zu verschaffen, daß er den berechneten Linsenabstand — für den das Bis-Telar natürlich gut korrigiert ist — durch Herausschrauben einer Hälfte mehr oder weniger vergrößert. Infolge der eigenartigen Konstruktion des Objektives wird die astigmatische Korrektur und damit die Randschärfe — im Gegensatz zu anderen Teleobjektiven — nur wenig beeinträchtigt.

Dieser Umstand, in Verbindung mit der durch die große Oeffnung des Systems ohnehin bedingten „Plastik" dürfte dem neuen Bis-Telar gewiß viele Anhänger aus der Zahl der Porträtphotographen zuführen.

---

1) „Phot. Mitt." 1909, S. 321.

Ueber die erste Erwähnung der Dunkelkammer durch Jbn al Haitam.

Von Prof. Dr. Eilhard Wiedemann in Erlangen.

Durch H. Curtze („Himmel und Erde" 1901, Bd. 13, S. 225) ist nachgewiesen worden, daß bereits vor Don Pafnutio und Leonardo da Vinci die Dunkelkammer von Levi ben Gerson[1]) († 1344) beschrieben und zur Untersuchung der Sonnen- und Mondfinsternisse benutzt worden ist. Wir können aber die erste Verwendung der Dunkelkammer noch beträchtlich weiter zurückverlegen, und zwar bis vor das Jahr 1038. Ibn al Haitam († 1039) beschreibt sie nämlich in seiner Abhandlung[2]): „Ueber die Gestalt der Finsternis." Er hat mit ihr bereits die sichelförmige Gestalt der Sonne bei der Sonnenfinsternis beobachtet, merkwürdigerweise aber nicht die entsprechende des Mondes bei der Mondfinsternis und zu Zeiten der Mondsichel. In gekürzter Form lautet die Einleitung zu der Schrift von Ibn al Haitam:

„Das Bild der Sonne zur Zeit der Verfinsterung, falls sie nicht eine totale ist, zeigt, wenn ihr Licht aus einem engen, runden Loch austritt und zu einer dem Loch gegenüberliegenden Ebene gelangt, die Gestalt der Mondsichel (Hilâl). Man beobachtet bei der Mondfinsternis und zu Anfang und zu Ende der Monate, wenn der Mond sichelförmig ist, nichts Entsprechendes, trotzdem die Gestalt des Mondes dann dem nicht verfinsterten Teil der Sonne gleich ist; es ist dies auch dann nicht der Fall, wenn die Löcher, die der Sonne und dem Monde gegenüberstehen, genau gleich sind, und die Abstände der beiden Ebenen, auf denen man das Licht von beiden Löchern zu den beiden Zeiten sieht, gleich sind.

Das Bild der Sonne zeigt diese Eigenschaft nur so, wenn das Loch sehr eng ist. Wird das Loch größer, so ändert sich das Bild, und die Veränderung wächst mit zunehmender Weite. Ist das Loch sehr weit, so verschwindet das sichelförmige Bild, und das Licht (auf der Wand) wird rund, falls das Loch rund ist, viereckig, falls es viereckig ist, und bei einer beliebigen Gestalt der Oeffnung nimmt es die Gestalt derselben an, falls das Loch weit ist und die Auffangfläche parallel zu denselben steht[3]). Bei dem Mond ist stets das Licht bei

1) Zu Levi ben Gerson oder Leon de Bagnols vergl. The Jewish Encyclopaedia Bd. 8, S. 26.

2) Mir haben zur Bearbeitung zur Verfügung gestanden zwei Handschriften aus dem India Office in London (734,13 ᵘ und 767,2 ⁰), die Herr Prof. Dr. Arnold in London so gütig war, mir zuzusenden, sowie die Bearbeitung (Tahrîr) der Schrift, die von Kamal an Din herrührt (Leyden no. 1011), für deren Ueberlassung ich Herrn Dr. Juynboll sehr verbunden bin.

3) Es fehlt: und beide senkrecht zu den einfallenden Strahlen stehen.

einem engen, runden Loch rund, mag der Mond sichelförmig oder voll sein, oder eine dazwischen liegende Gestalt haben, oder etwa zum Teil verfinstert sein; stets hat bei verschiedenartig gestalteten Oeffnungen das Bild die Gestalt des Loches."

Für die Abbildung der Sonnensichel wird nun ein im wesentlichen richtiger Beweis gegeben, und zwar an der Hand zahlreicher Figuren, auch wird der Fall, daß die Auffangfläche von der Wand allmählich entfernt wird, diskutiert.

Um das abweichende Resultat beim Mond zu erklären, wird ein Fehlschluß gemacht. Statt nämlich die Winkel, unter denen der Mond und die Sonne erscheinen, und deren Verhältnis zu der Oeffnung des Loches, das für die Schärfe des Bildes maßgebend ist, zu betrachten, werden irrtümlich deren relative Dimensionen zugrunde gelegt, die sich nach Ptolemäus wie $1:18^{4}/_{5}$ verhalten. Man müßte danach den Durchmesser des Loches, durch den man ein sichelförmiges Bild der Mondsichel erhält, zu $1/18^{4}/_{5}$ von demjenigen machen, durch das man ein Bild der verfinsterten Sonne erhält; die Fläche würde $^{1}/_{342}$ von der für die Erzeugung des Sonnenbildes dienenden sein müssen. Wäre letztere Oeffnung nach Ibn al Haitam von der Größe eines Gerstenkornes[1]), so hätte erstere die eines Punktes und wäre daher unmerkbar. Da außerdem nach unserem Gelehrten das Mondlicht schwach ist, so würde man es auf der Wand nicht mehr sehen.

Die Ursache für das Mißlingen des Versuches mit der Mondsichel dürfte in folgendem liegen: Der scheinbare Monddurchmesser ist etwa halb so groß als derjenige der Sonne. Versuche mit sichelförmigen, transparenten Papierstücken, die von rückwärts durch eine Glühlampe beleuchtet werden und die von der Oeffnung in einer Camera obscura ohne Linse aus unter Winkeln erschienen, wie Sonne und Mond, ergaben bei einer 3,5 mm großen Oeffnung in der Tat unter gewissen Umständen auf der Mattscheibe für die „Sonne" die Sichelgestalt für den „Mond", die Gestalt der Oeffnung. Schwächt man das Licht bei dem Mond entsprechend ab, so würden auch bei günstigen Verhältnissen die Spitzen undeutlich werden und daher das Bild sich der runden Gestalt nähern. Kürzlich habe ich bei einer von leichten Nebeln verschleierten Mondsichel eine entsprechende Abrundung der Spitzen beobachtet.

Eine ausführlichere Behandlung der Schrift von Ibn al Haitam soll später gegeben werden. Hier würde schon der Raum nicht dazu genügen. Dann sollen auch die Ursachen für die irrigen Schlüsse eingehend behandelt werden.

---

1) Die Dicke des Gerstenkornes dient als Maß, sie ist etwa 3,5 mm.

Die Anfänge der Bewegungsphotographie.

Von **Paul Liesegang** in Düsseldorf.

Als im Jahre 1832 das Lebensrad an zwei Stellen fast gleichzeitig erfunden wurde, ruhte die Kunst des Photographierens noch im Dunkel; die Bilder, die man mit dem Instrument zeigte und in Bewegung versetzte, mußten gezeichnet werden. Professor Stampfer in Wien, der eine der Erfinder, schaute zwar schon weit voraus; er empfand zunächst den Mangel eines Verfahrens, das die Bewegungen der Natur in ihren einzelnen Momenten fixieren könne. In der Abhandlung über seine stroboskopischen Scheiben (1833) führt er aus: „Bei den gleichförmigen Bewegungen und bei Maschinenbewegungen findet sich die richtige Zeichnung ohne Schwierigkeit; selbst wenn eine solche Bewegung im Perspektiv erscheint — —, kann nach den Grundsätzen der Projektionslehre die richtige Zeichnung erhalten werden. Größere Schwierigkeiten hingegen treten bei den ungebundenen und scheinbar regellosen Bewegungen ein, die einzelnen Bilder so herzustellen, daß sie den eigentümlichen Charakter derselben richtig darstellen; z. B. menschliche Handlungen, das Gehen und Laufen von Menschen und Tieren, indem z. B. der Lauf einer jeden Tiergattung etwas Eigentümliches hat, die Bewegung an der Kleidung eines im Gange oder im Laufe begriffenen Frauenzimmers, an den Zweigen und Aesten der Bäume, durch einen schwachen oder stärkeren Wind hervorgebracht, die Bewegungen des Rauches, des fließenden Wassers und noch viele andere. Da sich solche Bewegungen in der Natur in ihren einzelnen Momenten nicht fixieren lassen, wodurch eigentlich die richtigen Bilder erhalten werden könnten, so müßten letztere nach sorgfältiger Beobachtung der Natur in die gehörige Anzahl gleicher Zeitmomente eingeteilt und die Zeichnungen diesen Momenten entsprechend entworfen werden. Es ist klar, daß sich auf diese Weise nicht nur die verschiedenartigsten Bewegungen an einzelnen Gegenständen, an Menschen und Tieren, sondern auch ganze Werkstätten in vollem Gange, ja selbst länger dauernde zusammengesetzte Handlungen, als theatralische Szenen und dergl., der Natur gemäß darstellen lassen.“ — Ist das nicht gewissermaßen eine Vorahnung des Kinematographentheaters?

Sechs Jahre später (es ist nun 70 Jahre her) wurde der Welt die Erfindung der Photographie verkündet. In ihren Anfängen aber war diese Kunst noch so unbeholfen, daß man sich zunächst darauf beschränken mußte, den bloßen Gedanken an ihre Verwendung zur Herstellung stroboskopischer Bilder zu fassen. Der erste, der diesen Gedanken niederlegte, vielleicht überhaupt aussprach, war Plateau, der andere Erfinder des

Lebensrades, das er Phaenakistiskop nannte. In einer Veröffentlichung vom Jahre 1849 (also vor 60 Jahren), worin er die Kombination von Lebensrad und Stereoskop bespricht, führt er aus: „Nur gibt es eine, aber bedeutende Schwierigkeit, die nämlich, die Figuren so zu zeichnen, daß sie genau die vom Stereoskop verlangte Relation besitzen. Indes könnte man sie überwinden, wenn man ein, auch von Herrn Wheatstone erfundenes Verfahren anwendete. Um ein Paar von Zeichnungen zu erhalten, welches im Stereoskop die Vorstellung nicht von einer bloßen Perspektive in Strichen, sondern von einem Gegenstand mit gewölbten Formen, wie einer Bildsäule, zu geben vermag, und zwar mit Schatten und Lichtern, hat Herr Wheatstone den Gedanken gehabt, mittels der Photographie auf Papier zwei Bilder des Objektivs hervorzubringen, während dabei sukzessiv das Daguerreotyp in zwei so verschiedene Stellungen gebracht ist, daß die beiden Bilder die erforderliche Relation zueinander besitzen. Man könnte z. B. die 16 Abbildungen der regelmäßigen Figur, deren Bild man in dem uns beschäftigenden kombinierten Apparate erzeugen will, in Gips modellieren, dann mit dem Daguerreotyp von jedem dieser 16 Modelle ein Paar Zeichnungen aufnehmen und endlich diese Zeichnungen unter erforderlicher Verzerrung auf zwei Scheiben übertragen. Ohne Zweifel wäre dies eine etwas lange und die höchste Sorgfalt erfordernde Arbeit; aber man würde durch die Bewunderungswürdigkeit der Resultate reichlich entschädigt sein."

Anfang der 50er Jahre hören wir dann von Versuchen, die darauf hinauslaufen, mit Hilfe der Photographie stroboskopische Bilder herzustellen. Wenham, Wheatstone und Claudet scheinen sich namentlich damit beschäftigt zu haben. Letzterer konstruierte auch schon einen Apparat, mit dem er rasch nacheinander (für damalige Verhaltnisse rasch) vier Stereoskopaufnahmen machen konnte. Die vier Platten saßen dazu in einer drehbaren Kassette, der von einer zur anderen Belichtung eine Vierteldrehung gegeben wurde. Für diese Wechselung brauchte man, wie Claudet angab, nur 1 Sekunde, so daß auf die volle Umdrehung der Kassette 4 Sekunden kamen. „Wenn nun", sagte Claudet weiter, „jede Aufnahme 4 Sekunden erfordert, so kann man in 20 Sekunden vier Stereoskopbilder machen. Bei gutem Licht und bei Anwendung eines Doppelobjektivs wird eine Belichtung von weniger als 1 Sekunde genügen, so daß in diesem Falle die vier Aufnahmen innerhalb 8 Sekunden bewerkstelligt sind. Wenn eine größere Zahl von Aufnahmen verlangt wird, so kann man auch ununterbrochen arbeiten. Dazu ist nun ein Gehilfe nötig, der jedesmal die belichteten Platten herausnimmt und durch frische ersetzt, so daß

der Apparat immer geladen ist und ständig in Tätigkeit bleiben kann. Namentlich bei der Aufnahme von Revuen, von Festlichkeiten und öffentlichen Feiern wird es von Nutzen sein, wenn man eine große Anzahl Aufnahmen in kurzer Zeit bewirken kann."

Aber mit den Resultaten war man nicht zufrieden, und vorwärts kam man einstweilen auch nicht. Allerdings verlangte man anfangs mehr, als heute schlechthin: die Bilder sollten stereoskopisch erscheinen — so entzückt war man damals von der Stereoskopphotographie. Wiederholt wird über Arbeiten aus diesem Gebiete berichtet, aber sie liefen im großen und ganzen stets auf dasselbe hinaus: man machte nacheinander eine Anzahl Zeitaufnahmen des Gegenstandes und benutzte dazu eine Revolverkassette. Handelte es sich um Personen, welche „lebend" dargestellt werden sollten, so mußten diese für jede Belichtung die entsprechende Stellung einnehmen. Ich besitze eine Reihenaufnahme aus jener Zeit, die eine Kaffee trinkende Dame in neun „Momenten" zeigt. Im ersten Bilde ergreift die Dame die Tasse, im zweiten hat sie die Tasse etwas gehoben, im dritten mehr, im vierten hat sie die Tasse an den Mund gesetzt, im fünften trinkt sie, um dann im sechsten, siebenten, achten und neunten Bilde die Tasse allmählich wieder hinzusetzen. Die neun Bilder sind im Kreise auf eine runde Scheibe geklebt, die in das Lebensrad gebracht wird. Eine natürliche Wirkung konnte bei derartigen Aufnahmen selbstverständlich nicht herauskommen. Besser stand es mit toten Gegenständen, wie z. B. einer Dampfmaschine, die man, ohne Verletzung der Natürlichkeit, mit Muße von einer Stellung in die andere bringen konnte.

Zwischendurch hört man auch einmal ein Loblied: Sutton, der sich selbst mit diesem Problem beschäftigte, bespricht einige stereoskopische Stroboskopaufnahmen von Shaw, die eine Dampfmaschine, einen auf dem Fuße sich drehenden Merkur, und als drittes, schwierigeres Stück einen Geigenspieler darstellen. Es heißt, die Bilder seien in allen Fällen vollkommen scharf herausgekommen und hätten eine flüssige Bewegung gezeigt; auch hätte man den stereoskopischen Effekt wahrgenommen. Beklagt wird, daß die Bilder sehr klein erschienen und stark flimmerten.

Es fehlte nun nicht an Versuchen, Apparate zu bauen, die eine rasche Folge von Momentaufnahmen und damit die Herstellung von wirklichen Reihenbildern ermöglichen sollten. So konstruierte Dumont eine Kamera — und er führte sie auch praktisch aus —, womit man rasch nacheinander zwölf Belichtungen machen konnte. Die Platten saßen auf einer drehbaren zylindrischen oder prismatischen Trommel, die sich um eine horizontale oder vertikale Achse drehen ließ; die Belichtung

wurde durch ein Prisma geregelt, das in den Strahlengang hinter das Objektiv eingeschaltet war und ebenfalls rotierte. Dumont wollte mit dem Apparat Bilder für ein von ihm konstruiertes stereoskopisches Lebensrad gewinnen. Ferner, meinte er, erhielte man damit eine Auswahl von Momentaufnahmen, worunter sich einzelne durch gute Beleuchtung und harmonische Linienführung auszeichneten.

Von großem Interesse ist eine der Anordnungen, die bald darauf (1864) Ducos du Hauron erdachte und in Frankreich zum Patent anmeldete. Es war darin die Verwendung von lichtempfindlichen Negativbändern vorgesehen. Die Belichtung erfolgte durch eine Reihe von Objektiven, die auf dem Kranze einer Scheibe saßen und einen Rundlauf machten, um sich eines nach dem andern ein Stück in gleicher Geschwindigkeit mit dem Bande zu bewegen. Infolge der gleichmäßigen Mitbewegung hielt das Objektiv, welches jeweils in Tätigkeit trat, das Bild sozusagen auf dem Bande fest und erzeugte daher ein scharfes Bild. Die Konstruktion gelangte nicht zur Ausführung; es hätte auch damals an geeigneten Negativbändern gefehlt. 30 Jahre später — das ist bemerkenswert — wurde das gleiche Verfahren von dem Amerikaner Jenkins neu erfunden und erfolgreich zur Anwendung gebracht.

Ende der 60er Jahre baute Humbert de Molard einen Apparat mit mehreren Objektiven, die in einer, bezw. für Stereoskopaufnahmen in zwei Reihen standen. Ein großer Rouleauverschluß mit stufenweise angeordneten Oeffnungen ging über sämtliche Objektive hinweg und setzte diese nacheinander in Tätigkeit. Die Geschwindigkeit des Verschlusses war regulierbar und mußte dem Sujet entsprechend so eingestellt werden, daß die gewünschten Bewegungsphasen zur Aufnahme gelangten. Auch diese Konstruktion hatte Ducos du Hauron vorher schon angegeben.

Praktische Erfolge wurden aber einstweilen nicht erzielt. Wheatstone mußte sich 1870, ebenso wie seine Vorgänger, noch mit kombinierten Einzelaufnahmen gestellter Modelle behelfen; auch Heyl konnte damals mit seinem „Phasmatrop“, einer stroboskopischen Projektionsvorrichtung, nichts anderes als „gestellte“ Bilder vorführen. Aber die nächsten Jahre brachten dann doch gewaltige Fortschritte auf dem Gebiete der Bewegungsphotographie [1]): zunächst kam Janßen mit seinem photographischen Revolver, dann Muybridge mit seinen bekannten Arbeiten, die von Anschütz und Marey erfolgreich fortgesetzt wurden und endlich zum heutigen Kinematographen führten.

1) Hierüber siehe Eder, Geschichte der Photographie.

Ueber die Reifung des Jodsilbers.

Von Dr. Lüppo-Cramer.
(Wissenschaftliches Laboratorium der Dr. C. Schleußner-Akt.-Ges. in Frankfurt a. M.)

Im Verfolge anderer Untersuchungen studierte ich den Vorgang der Reifung des Jodsilbers unter Bedingungen, die schließlich zu einem unverkennbar kristallinischen Korn führten. Einen Modus, kristallinisches Jodsilber in gleichmäßiger „Emulsion“ innerhalb einer Gelatineschicht zu erhalten, habe ich bereits bei früheren Untersuchungen zur Photochemie des Jodsilbers [1]) angegeben. Da ich bei späteren Versuchen zur Gewinnung einer kristallinischen Bromsilberemulsion [2]) festgestellt hatte, daß die Abwesenheit von Ammoniak günstig auf die Entstehung eines kristallinischen Kornes wirkt, ließ ich bei meinen neuen Versuchen der Jodsilberreifung ebenfalls das Ammoniak fort und verfuhr in folgender Weise:

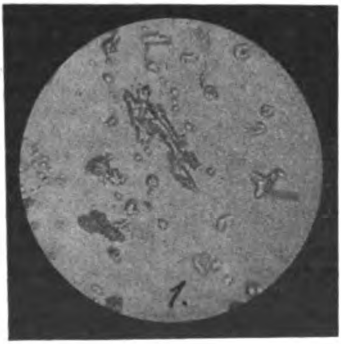


Fig. 1.

5 g Gummiarabikum wurden in 160 ccm Wasser gelöst und 44 g Jodkalium zugegeben. Andererseits wurden 20 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser gelöst und die Silberlösung bei 85 Grad beider Komponenten in die Jodidlösung gegeben. Die gelblichweiße Emulsion wurde alsdann $1/2$ Stunde lang gekocht. Die Fig. 1 bis 5 veranschaulichen die eigentümliche Veränderung des anfänglich sehr unregelmäßigen Kornes bis zum Uebergang in kristallinische Struktur.

Die Emulsionsprobe der Fig. 1 wurde sofort nach dem Mischen, Fig. 2 u. 3 nach 10 bezw. 20 Minuten langem Kochen, Fig. 4 u. 5 nach 30 Minuten entnommen. Es handelt sich jeweils um Durchschnittsproben. Die Vergrößerung ist eine etwa 1200fache. Nebenbei sei erwähnt, daß die Farbe des Silberjodides sich bei diesem Reifungsprozeß nicht merklich ändert, während Bromsilber unter analogen Bedingungen sehr viel

1) Dieses Jahrbuch 1905, S. 63.
2) Lüppo-Cramer, Photographische Probleme, S. 51. Halle a. S. 1907.

gelber wird. Fällt man Jodsilber unter den angegebenen Verhältnissen ohne Zusatz des Gummis aus, so erhält man anscheinend auch kristallinisches Jodsilber, doch backen die viel kleineren und undeutlicheren Kriställchen zu Drusen zusammen, ähnlich wie dies auch ein Konglomerat in Fig. 2, links, zeigt.

Ich habe schon in meinem Buche: „Kolloidchemie und Photographie“ [1]), auf die Möglichkeit hingewiesen, daß sich in den photographischen Emulsionen unter Umständen vielleicht auch Formen ausbilden könnten, die den flüssigen Kristallen mehr oder weniger nahe verwandt wären. Ist doch gerade Jodsilber derjenige Körper, an dem Otto Lehmann [2]) zuerst

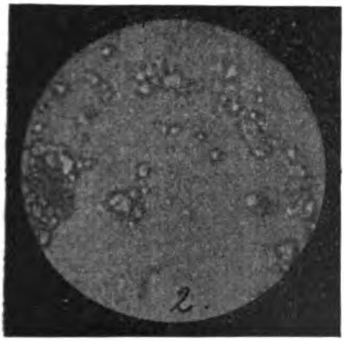


Fig. 2.

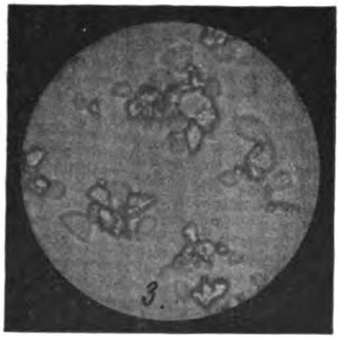


Fig. 3.

den Begriff der flüssigen Kristalle entwickelte. Wenn auch der Schmelzpunkt des Jodsilbers in seinen verschiedenen Modifikationen immer weit über dem Siedepunkt des Wassers liegt und die oben beschriebene Darstellungsmethode des kristallinischen Jodsilbers also unter wesentlich anderen Bedingungen erfolgt als die der Lehmannschen Formen, so sind doch bei der Reifung der Halogensilberemulsionen unverkennbare Analogien zu dem Verhalten der Lehmannschen Körper zu konstatieren.

1) Lüppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie, S. 40, Fußnote 3. Dresden 1908.

2) O. Lehmann, Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens, 2. Aufl., S. 17. Leipzig 1908. O. Lehmann, Flüssige Kristalle, Vortrag, gehalten im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M., Sonderabdruck aus den Jahresberichten des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1906 und 1907, S. 7.

„Im Gegensatz zu dem Verfahren der Chemiker, das jeden Zusatz von fremden Stoffen als irreleitend verschmäht“ [1]), benutzt Lehmann zur Isolierung einzelner Kristallindividuen auch Zusätze, die oft an die kolloiden Bindemittel gemahnen, ohne die wir auch keine brauchbaren photographischen Schichten herstellen können, z. B. Chlor- und Bromsilber als Lösungsmittel für Jodsilber, Olivenöl, ja Gelatine für verschiedene komplizierte organische Körper, an denen Lehmann später seine grundlegenden Arbeiten über die flüssigen Kristalle

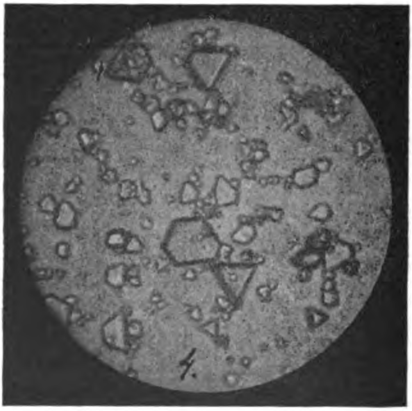


Fig. 4.

ausführte. In den von Lehmann seinen Abhandlungen beigegebenen Figuren zur Illustrierung des Ineinanderfließens von mehreren Kristallindividuen zu einem neuen, größeren Körper findet der an mikroskopische Beobachtung seiner Präparate gewöhnte Trockenplattenfabrikant so vielfach Aehnlichkeiten [2]), daß sich die Verwandtschaft der Vorgänge wirklich überzeugend aufdrängt.

Die Arbeiten Lehmanns geben an vielen Punkten außerordentlich wichtige Hinweise für den photographischen Reifungs-

1) Lehmann, an dem zuerst zitierten Orte, S. 24.

2) Siehe außer in den bereits zitierten Arbeiten auch: O. Lehmann, Scheinbar lebende Kristalle, Pseudopodien, Cilien und Muskeln; „Biolog. Zentralbl.“ 1908, Bd. 28, Nr. 15, S. 481; „Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.“, Bd. 26, S. 483.

prozeß, wenn auch der Forscher dieses Anwendungsgebiet seiner Resultate selbst ganz außer acht läßt. Seine Anschauungen sind bekanntlich auch vielfach bestritten worden, da sie mit gangbaren Theorien und Dogmen (nicht nur der ersten Fakultät!) in Widerspruch zu stehen scheinen. Lehmann bemerkt an einer Stelle[1]) hierzu selbst humorvoll: „Hegel hat einmal in solchem Falle gesagt: Um so schlimmer für die Tatsache!"

Wir haben auch in photographischen Dingen sehr oft erlebt, daß Tatsachen einer Theorie zuliebe geleugnet oder nach

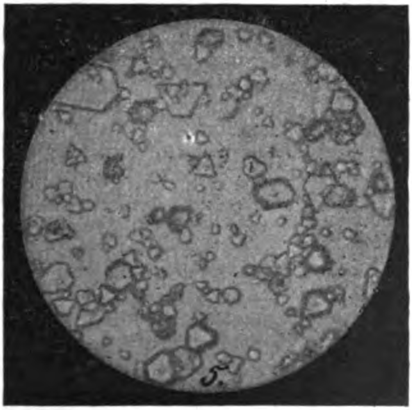


Fig. 5.

Bedarf erfunden wurden. Indessen kann auch auf dem Gebiete der Reifung vielfach sowohl die Theorie falsch, wie die Deutung der vorhandenen Beobachtungen unrichtig sein. So müßte man auf Grund der Arbeiten Lehmanns eigentlich annehmen, daß alle photographischen Emulsionen kristallinisch sind, da das Korn doch ein unbestreitbares Wachstum zeigt, Lehmann aber sagt: „daß amorphe Stoffe sich von kristallisierten ganz wesentlich dadurch unterscheiden, daß sie nicht ‚wachsen' können"; ferner: „Was den Kristall wesentlich von einem amorphen Stoff unterscheidet, ist, wie ich selbst zuerst auf Grund meiner Studien erkannt habe, seine Fähigkeit: zu wachsen. Erst wer wachsende

1) Flüssige Kristalle, S. 21. Leipzig 1908.

Kristallindividuen beobachtet hat, ist berechtigt, die betreffende Substanz „als kristallinisch zu bezeichnen"[1]).

Hierbei ist aber wohl zu beachten, daß es doch auch Zwischenglieder zwischen eigentlichen Kristallen und den amorphen kolloiden Formen gibt, wie die Bütschlischen und Quinckeschen „Sphärokristalle", worauf ich bereits früher[2]) aufmerksam machte.

Immerhin liefern die Forschungen Lehmanns zweifellos auch für die Erkenntnis des photographischen Reifungsprozesses mit seinen vielen Rätseln wertvolles Material, und die im vorstehenden mitgeteilten Beobachtungen über die Bildung von kristallinischem Jodsilber bei der Reifung scheinen mir hierzu eine Brücke bilden zu können.

Zum Schluß will ich nicht unerwähnt lassen, daß infolge der fundamentalen Arbeiten von P. P. von Weimarn[3]) die Annahme eines grundsätzlichen Unterschiedes zwischen dem amorphen und dem kristallinischen Zustande neuerdings stark ins Wanken zu geraten scheint, indem dieser Forscher den kristallinischen Zustand als den einzigen inneren Zustand der Materie ansieht.

Zur Geschichte der Linsengleichungen.

Von Hans Schmidt in Lankwitz bei Berlin.

Bildet man einen Gegenstand mit Hilfe einer Linse ab, so bestehen zwischen der Gegenstandsweite G, der Brennweite F und der Bildweite B bestimmte Beziehungen, welche gewöhnlich in folgenden Gleichungen ausgedrückt werden:

$$\frac{1}{G} + \frac{1}{B} = \frac{1}{F}$$

$$G = \frac{B \cdot F}{B - F}$$

$$B = \frac{G \cdot F}{G - F}$$

Diese Formeln sind weder anschaulich noch bequem in der Anwendung und werden daher von Praktikern nicht gern benutzt.

---

1) Lehmann, in dem zitierten Frankfurter Vortrag, S. 18 und 26.

2) Lüppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie, S. 24, 40 und 70. Dresden 1908.

3) P. P. von Weimarn in zahlreichen Arbeiten in der „Kolloid-Zeitschrift".

Durch eine geeignete Umformung bei der Ableitung gelang es **Paul von Janko** (siehe „Phot. Korresp." 1895, S. 489), neue Formeln zu schaffen, welche diese Nachteile nicht besitzen. **Janko** maß bei seiner Transformation der Linsengleichungen die verschiedenen Strecken nicht vom optischen Mittelpunkt der Linse, sondern von dem „vorderen" und „hinteren" Brennpunkt. Hierdurch erhielt er die erwähnten Vereinfachungen, so z. B. für:

$$G = (n + 1) F$$

$$B = \left(1 + \frac{1}{n}\right) F$$

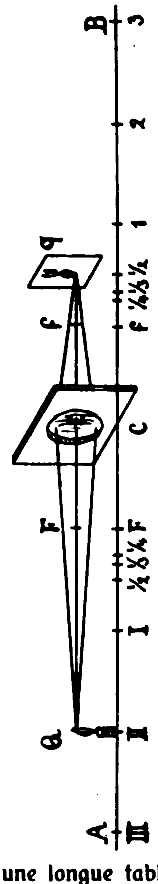


Fig. 6.

In Worten heißen die beiden Gleichungen: Befindet sich der Gegenstand n Brennweiten vom vorderen Brennpunkt der Linse entfernt, dann entsteht das Bild $\frac{1}{n}$ Brennweiten außerhalb des hinteren Brennpunktes. Dies ist sicherlich eine sehr einfache und leicht im Kopf auszuwertende Formel, und aus diesem Grunde erfreut sich diese einer wesentlich häufigeren Anwendung als die alte Linsengleichung.

Wer sich mit der Geschichte der Optik befaßt, dem mag es nun nicht uninteressant sein, zu hören, daß, nach genauen Quellenstudien des Verfassers dieser Zeilen, die im Jahre 1895 von **Janko** veröffentlichte Gleichung schon um die Mitte des 18. (!) Jahrhunderts bekannt war; ja zu jener Zeit, wie es scheint, fast ausschließlich von den Optikern benutzt wurde. Zum Beweise hierfür führen wir eine Stelle an aus dem Buche: „Traité d'Optique" par **M. Smith**, französische Ausgabe, Brest MDCCLXVII (1767), woselbst es auf S. 28 heißt:

„65. VI. Expérience. La distance focale EF d'un verre convexe étant connue, on enchassera ce verre dans un morceau de carton CE, percé pour cet effet d'un trou convenable, que l'on placera ensuite perpendiculairement sur une longue table, ou si l'on veut, sur le plancher. Par le point C, qui répond directement au-dessous du milieu ou centre du verre, soit menée une droite indéfinie AB perpendiculaire au plan du carton, sur laquelle on portera la distance focale du verre de C en F,

de F en I, de I en II, de II en III etc. et de l'autre côté de C en f, de f en 1, de 1 en 2, de 2 en 3 etc. prenant ensuite $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ etc. de la distance focale, on les portera de F vers I, et de f vers 1 en écrivant $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$, aux points de devision, comme on le voit dans la figure. Enfin, après avoir fermé la chambre bien exactement, si on met une bougie Q sur le point de division I, les rayons qui traversent le verre, se réuniront en q sur un papier placé au-dessus du point de division opposé 1; si on éloigne la bougie en II, et la papier en $\frac{1}{2}$, les rayons se réuniront encore; ce qui arrivera toujours, non-seulement en donnant à la bougie et au papier, des mouvemens correspondans, tels que le papier occupe successivement les endroits marqués $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ etc. lorsque la bougie se trouvera sur ceux désignés par III, IV etc. mais encore en les transportant partout ailleurs sur la droite AB. De plus on remarque que fq varie réciproquement comme FQ.

66. VII. Expérience. Ces choses restant les mêmes, si on place une bougie à côté de la première, à la même distance du verre, la réunion de ses rayons formera une autre image sur le papier q, de l'autre côté de l'axe QEq."

Durch diese Literaturstelle ist das Alter der „modernen" Linsengleichung auf rund 145 Jahre festgelegt; wahrscheinlich ist es aber noch erheblich größer. Dem Verdienste Paul von Jankos, diese Formel neu aufgefunden zu haben, ist hierdurch aber natürlich nicht im geringsten Abbruch getan.

Das Vorliegende gibt nur einen originellen Beitrag zu dem bekannten Ausspruche Ben Akibas: „Alles schon dagewesen", und zeigt, wie durch unübersichtliche „Schulformeln" zuweilen der bereits gewonnene klare Einblick in eine Sache wieder verloren gehen kann.

Entwicklungsgeschichte des photographischen Objektivs.

Von Prof. Dr. Karl Strehl in Hof (Bayern).

Wenn wir die schier unerschöpfliche Fülle der Systeme betrachten, welche das Meer der Zeit an das Ufer des Seins gespült hat, dann dünkt sie uns ein unentwirrbares Chaos zu bilden. Haben wir es mit dem Spiel des Zufalls oder den Launen der Phantasie zu tun oder gibt es einen Ariadnefaden

in diesem Labyrinth? Wo ist der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht?

Der richtige, gründliche Deutsche reist zu den verschiedenen Patentämtern und beginnt ein eingehendes Studium; ich fürchte nur, daß er vom Regen in die Traufe kommt und bald vor der Schwierigkeit des Unternehmens ermattet zurücksinkt. Hierzu kommt noch ein bemerkenswerter Umstand. Die geistigen Absichten der Erfinder finden naturgemäß ihren Ausdruck in äußeren Formen. Nun kann man sich zweierlei vorstellen: Zwei scheinbar ganz verschiedene Gedankengänge können zu nahe ein und derselben Form führen; wird demnach möglicherweise der erste Erfinder Schutz finden, der zweite leer ausgehen? Oder ein und derselbe Gedankengang führt zu zwei ganz verschiedenen Ausgestaltungen; wird er zweimal patentiert werden? Es könnte so scheinen, als gebe es vielleicht verschiedene Standpunkte, von denen aus man eine Erfindung beurteilen kann. Wollte man jedoch die Konstruktionen rein nach ihrer äußeren Form klassifizieren, würden die Erfinder sofort energisch protestieren und erklären, daß in den verschiedenen Kombinationen doch auch der Brechungsindex eine wesentliche Rolle spiele, demnach zur geometrischen Gestalt und Anordnung der Linsen noch die physische Natur des Glases hinzukommen müsse.

Meines Erachtens nun spielt der Brechungsindex die enorme Rolle nicht, die man ihm bisher zugeschrieben hat — hierzu ist er viel zu wenig verschieden —, und finden wir in der Form der Systeme allerdings eine Grundidee, welche sich wie ein roter Faden durch alle Erfindungen mehr oder minder unbewußt hindurchzieht. Wir wollen demnach im folgenden die geometrische Form des photographischen Objektivs entwickeln, wie sie logischerweise hätte entstehen sollen; in Wirklichkeit finden wir Sprünge und Rückschritte.

Das einfachste aller Objektive ist die Lochblende (Fig. 7); es ist von sämtlichen optischen Fehlern völlig frei. Schade nur, daß dies auf Kosten sehr wesentlicher Eigenschaften geschieht, der Lichtstärke und Bildschärfe. Erstere ist wegen der winzigen Oeffnung verschwindend klein und letztere leidet infolge der Größe der den einzelnen Lichtpunkten an Stelle der Bildpunkte entsprechenden Beugungsscheibchen außerordentlich. Immerhin kann man mit der Lochblende unter Umständen ganz annehmbare Bilder erzielen.

Der größeren Lichtstärke und Bildschärfe wegen ersetzte man die Lochblende durch eine gleichschenklige Sammellinse (Fig. 8). Das Bild blieb immer noch frei von drei optischen Fehlern:

1. erschien es bei Aufnahme in natürlicher Größe ohne Verzeichnung, d. h. völlig ähnlich; 2. erschienen verschiedenfarbige Bilder in der richtigen Winkelgröße, wie es notwendig ist für Reproduktionen mittels Dreifarbenphotographie; 3. erschienen auf Bildern in natürlicher Größe die Bildpunkte in den Ecken (z. B. Lichter von Straßenlaternen) nicht geschwänzt, oder, wie sich der Fachmann ausdrückt, „ohne Koma". Wenn man die

Fig. 7. Lochblende.



Fig. 8. Sammellinse.

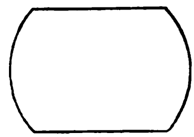


Fig. 9. Kugellinse.

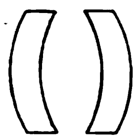


Fig. 10. Periskop.

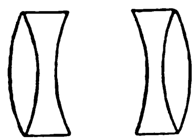


Fig. 11. Aplanat.

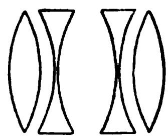


Fig. 12. Vierlinsensystem.

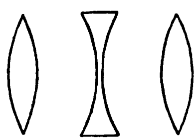


Fig. 13. Triplet.

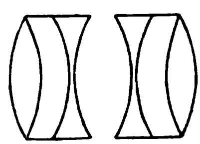


Fig. 14. Doppelanastigmat.

Bilder nicht in natürlicher Größe aufnimmt, dann kommen freilich diese Vorzüge nicht vollkommen zur Geltung, allein das muß man mit in Kauf nehmen. Wollte man nun durch Vergrößerung der Linse und Verkürzung der Brennweite die Lichtstärke und das Gesichtsfeld immer mehr vergrößern, würde man finden, daß die Bildschärfe an ganz erheblichen Mängeln leidet.

Man kam nun auf die Idee, die Linse immer dicker zu machen, bis sie einen Teil einer Glaskugel vorstellt (Fig. 9). Hierdurch konnte man einen weiteren Fehler heben:

4. erschienen Bildpunkte (z. B. Lichter) in den Ecken des Bildes nicht kreuzförmig, sondern rund, oder, wie der Fachmann sagt, „ohne Astigmatismus". Diesen Grundgedanken finden wir

wieder in der globe lens von Harrison (welche freilich komplizierter ist), der concentric lens von Schröder usw. Solche Kugellinsen sind jedoch enorm schwer, absorbieren viel Licht und enthalten zu guter Letzt immer noch schwere Mängel der Bildschärfe.

Man ersetzte demnach die Vollkugel durch zwei (näher aneinandergerückte Schalen und führte hiermit neben den erhabenen gleich stark vertiefte Krümmungen ein (Fig. 10). Hierdurch gelang es, wieder einen Bildfehler zu heben:

5. erschien das Bild in der Mitte und in den Ecken einer ebenen Platte gleich scharf oder „ohne Bildwölbung“. Diese Objektive nun erfreuten sich und erfreuen sich noch schon großer Beliebtheit. Wir finden diese Grundform wieder z. B. in dem Periskop von Steinheil, mit besonders dünnen Linsen im Bistigmat von Rodenstock, mit besonders großen Linsen und Gesichtsfeld im Hypergon von Goerz, die hintere Linse allein mit Vorderblende als Landschaftslinse Wollastons (wodurch freilich wieder alte Fehler hineinkommen). Besonders eignen sich diese Systeme zu Reproduktionszwecken, wo es mehr auf großes Gesichtsfeld als auf Lichtstärke ankommt. Freilich leiden auch diese Systeme noch an Mängeln.

Man ersetzte deshalb jede Schale durch eine Doppellinse, nämlich eine Sammellinse aus Kron und eine Streuungslinse aus Flint (Fig. 11); hierdurch gelang es, einen weiteren Bildfehler zu entfernen:

6. fielen das mit dem Auge betrachtete gelbe und das von der Platte aufgenommene violette Bild gleichzeitig scharf aus oder, fachmännisch gesprochen, „ohne Einstellungsdifferenz“. Diese Objektive beherrschten lange Zeit den Markt und wissen sich auch heute noch zu behaupten. Wir finden diese Grundform wieder z. B. im Aplanat von Steinheil, in den Rapidaplanaten, den zahlreichen Euryskopen, Lynkeioskopen usw., mit einfacher Vorderhälfte in einem System von Rodenstock, mit einfacher Hinterhälfte in der Aldis-Linse, die Hinterlinse allein mit Vorderblende in der Landschaftslinse von Chevalier (freilich mit alten Fehlern neu behaftet). Durch enorme Verdickung der letzten Linse entstand der Antiplanet von Steinheil. Die Aplanatkonstruktion zeichnet sich schon durch ziemliche Höhe der Lichtstärke und Größe des Gesichtsfeldes aus; immerhin war sie noch nicht vollkommen.

Man trennte Kron und Flint und machte die inneren Krümmungen nicht völlig gleich (Fig. 12); hierdurch entstand das Vierlinsenobjektiv, und gelang es auch, den letzten Bildfehler unschädlich zu machen:

7. erschienen die Bildpunkte von kleinstmöglicher Fläche oder „ohne sphärische Aberration“. Wir finden diese Grundform z. B. wieder im Syntor von Goerz, im Aristostigmat von Meyer, im Unofokal von Steinheil, dem Busch-Anastigmat, Lumar von Rodenstock, mit einfacher Vorderlinse im Imagonal von demselben; etwas komplizierter im Planar, Unar und Protar von Zeiß. Beim Protar ist die Trennung ersetzt durch Verwendung ungewöhnlicher Glaspaare (Kron von starker Brechung und geringer Streuung und Flint von geringer Brechung und starker Streuung), sogen. Neuachromate. Die Vierlinsenobjektive gewähren große Helligkeit und großes Gesichtsfeld, vereint mit großer Bildschärfe; nunmehr haben wir die Vollkommenheit erreicht. Dies schließt nicht aus, daß wir mannigfache Aenderungen der Form vornehmen können.

Man läßt z. B. das Vorderglied verkittet und erhält den Porträtaplanat von Petzval, oder man verkittet das Hinterglied und kommt auf das Tessar von Zeiß.

Man vereinigt die beiden mittleren Streuungslinsen und erhält das Triplet (Fig. 13). Diese Grundform finden wir z. B. im Triplet und (komplizierter) Stigmat von Dallmeyer, der Cooke-Linse von Taylor, komplizierter in dem Heliar von Voigtländer und Triplar von Steinheil.

Zum Zwecke des Verkittens ersetzt man die Luftlinsen zwischen Kron und Flint durch Glaslinsen. Diese Grundform finden wir z. B. im Doppelanastigmat von Goerz, Orthostigmat von Steinheil (Fig. 14), Kollinear von Voigtländer, und noch komplizierter im Doppelprotar von Zeiß.

Ganz abseits vom Stamm der mehr oder minder symmetrischen Objektive steht der Zweig der Teleobjektive, auf die man kommt, indem man ein Opernglas als photographisches System verwenden will.

Im vorstehenden habe ich die Geometrie des photographischen Objektivs entwicklungsgeschichtlich behandelt; ich bitte hierbei ausdrücklich zu beachten, daß es sich zwar um die Frucht langjähriger Studien, aber durchaus um subjektive Anschauung handelt. Auch will meine Aufzählung keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch machen, und endlich bitte ich um Entschuldigung, falls mir ein Gedächtnisfehler unterlaufen sein sollte.

Mit der Geometrie ist es nun noch lange nicht getan; zunächst kommt die Algebra zu Wort, d. h. die numerische Ausarbeitung des gewählten Typus in bezug auf achsennahe Strahlen, d. h. Beschränkung auf geringe Lichtstärke und kleines Gesichtsfeld. Diese erfordert nur wenige Dezimalstellen. Schließlich verlangt die Trigonometrie ihr Recht, d. h. die Vollendung des Systems in bezug auf große Helligkeit und weites Gesichtsfeld,

im Verein mit größtmöglicher Bildschärfe. Diese braucht fünf- bis siebenstellige Logarithmen, kann sich unter Umständen monatelang hinziehen und dicke Bände füllen. Demnach können solche Wunder der Technik nicht billig sein; denn neben dem Händler will doch auch die praktische Arbeit, die Kopfarbeit des Berechners und die des Erfinders, ihre Entlohnung finden. Man lerne demnach sein System mit geistigem Auge betrachten und schätze die hinter ihm steckenden Bemühungen eher zu hoch als zu niedrig ein.

Allbekannt ist, daß man die meisten Typen in dreifacher Form ausführen kann und auch ausführt: als Momentsystem mit großer Lichtstärke (von 1 : 3 an) und kleinem Gesichtsfeld (30 Grad), als Weitwinkel mit geringer Helligkeit (1 : 18) und weitem Gesichtsfeld (bis 120 Grad), und als Kompromiß zwischen beiden, ein sogen. Universalsystem von mittlerer Helligkeit (1 : 6) und mittlerem Gesichtsfeld (60 Grad). In je größerer Dimension man einen Typus ausführt, desto schwerer hält es, Lichtstärke, Gesichtsfeld und Bildschärfe zu vereinen.

Ich hoffe, dem verehrlichen Leser ein tieferes Verständnis für die Formenwelt der photographischen Systeme vermittelt zu haben; wer fachmännische Studien machen will, dem empfehle ich z. B. das bekannte Werk von von Rohr.

Kinematographische Projektion in Farben.

Von Otto Pfenninger in Brighton.

Die Anfänge der kinematographischen Projektion müssen ins Jahr 1889 verlegt werden, in welchem Jahre Greene und Evans einen automatischen Apparat auf Grundlage der Laterna magica errichteten. Mit diesem Apparate konnte man eine Serie von Augenblicksaufnahmen auf einer Glasplatte machen; solche Aufnahmen stellten, wenn vereinigt, lebende Bilder dar.

Ich weiß nicht, wann der Zelluloidfilm in der Photographie zur Anwendung kam, jedenfalls nicht lange vor dem Jahre 1893, denn mit diesem Jahre wird die Benutzung eines langen Bandes von W. F. Greene empfohlen, und der so konstruierte Apparat ist heute als eigentlicher Vorgänger des kinematographischen Apparates anzusehen.

Im Jahre 1897 empfahl Ives verschiebbare Farbrahmen, um kinematographische Bilder in Farben zu projektieren.

Diese Anwendung der additiven Farbenphotographie in der Kinematographie gab einem fleißigen Besucher des Patentamtes, W. F. Greene, Anlaß zum Nachdenken, sein Patent vom Jahre

1898 gibt davon Zeugnis. Die abgekürzte Patentanzeige sagt: „Die Erfindung bezieht sich auf eine Methode, in welcher die Negative durch Farbenfilter erhalten werden, die gefertigten Transparente sind dann geeignet für die Vergrößerungslaterne. Ein Drehschirm, zusammengefügt aus drei Farbensektoren, die die primären Farben darstellen, wird hinter dem Objektiv sehr schnell gedreht."

Mit dem Jahre 1899 betätigte sich eine neue, theoretisch und praktisch gebildete Kraft, Turner, der früher Ives' Patente in London vertrat, mit der Farbenprojektion. Die Unempfindlichkeit der damals bekannten Sensibilisatoren hinderte ihn stark, und er suchte diese Unempfindlichkeit mit einem für diesen Zweck speziell angefertigten Objektiv, Lichtwirkung f: 1, zu überwinden; leider starb er, ehe befriedigende Resultate gezeigt werden konnten. Sein System beruhte auf einem Drehschirm, bestehend aus undurchsichtigen und durchsichtigen Stellen, die durchsichtigen Teile belegte er mit Farbenfiltern. Der Drehschirm wurde gewöhnlich hinter dem Objektiv in Bewegung gesetzt, so daß das durch die Farbenfilter nicht absorbierte Licht im gegebenen Moment auf den photographischen Film wirken konnte. Für diesen Zweck wurde der photographische Film farbenempfindlich gemacht, und, wenn exponiert, erhielt er die Farbenrekorde in wiederkehrender Reihenfolge, ein Bild nach dem anderen. Wurde nun von den so erhaltenen Negativ-Farbenrekorden ein positiver Film gedruckt und dieser in schneller Reihenfolge durch Farbenfilter projiziert, so erhielt man belebte kinematographische Bilder in Farben.

Diese Vorführungsweise, welche die Farbenrekorde nicht miteinander, sondern in schneller Folge nacheinander projiziert, stützt sich auf gewisse anhaltende Wirkungen eines Lichteindruckes im Auge, der Visions-Persistanz. Die Farbenrekorde werden sozusagen in einer ineinander verschwimmenden Ansicht gegeben.

Jumeaux und Davidson glaubten nicht, daß man gute Resultate mit diesem Verfahren erlangen würde, und so versuchten sie 1903, die Farbenrekorde nebeneinander auf einem fortlaufenden Film zu bilden, und zwar vorerst nur mit zwei Farbenrekorden. Für diesen Zweck wurden zwei keilförmige Prismen, Basis zu Basis, vor das Objektiv gebracht. Die Prismen in dieser Lage gaben Anlaß zu Reflex- und Doppelbildern. Wenn mit diesem Apparate Aufnahmen von Einzelpersonen, placiert vor einem dunklen Hintergrunde, gemacht wurden, dann erhielt man ganz ordentliche Resultate, weil das direkte Bild bedeutend kräftiger wird als das indirekte Reflexbild. Mit einem solchen Apparat erhaltene Resultate wurden am 27. Mai 1904, 44 Rue des Mathurins, Paris, einer Versammlung von etwa 300 Personen

von mir vorgeführt. Jedenfalls war das die erste Vorstellung kinematographischer Bilder in Farben, erhalten mit nur photographischen Mitteln.

Eine Verbesserung des Apparates wurde angestrebt durch die Verlegung der Prismen, Spitze zu Spitze, hinter das Objektiv. Diese Anordnung eliminierte alle Reflexe.

Um die durch die Prismen bedingte Unschärfe auf ein Minimum zu bringen, empfahl ich die Verlegung der Prismen in die Mitte des Objektivs (Eder, Handbuch der Photographie, S. 122. 1907).

Kommerziellen Erfolg erlangten die Prismenkombinationen nicht, weil zwei Bilder auf der gewöhnlichen Filmweite zu kleine Bilder gaben für die Projektion.

Auch W. F. Greene glaubte obige Anordnung der Prismen verbessern zu können; er gebrauchte nur ein Keilprisma, so daß er ein direktes Bild in einem Fokus und ein zweites, durch das Prisma reflektiertes Bild, in einem anderen Fokus erhielt. Diese Anordnung bedingte natürlich auch ein stärkeres Keilprisma, welch letzteres größere Unschärfe in das reflektierte Bild einführte.

Smith sah, daß mit dem Zweifarbensystem ganz ordentliche Leistungen erzielt werden konnten, griff 1906 das System Turner wieder auf; er war Zögling der alten Firma und im Besitze deren Hinterlassenschaft. Smith gebraucht einen Drehschirm, der zwei Aufnahmen mit einer Drehung erlaubt. Dieser Drehschirm hat zwei undurchsichtige und zwei offene Stellen, die letzteren sind mit den Filtern belegt. Ein Filter ist hellorange, oder gerade so dicht, daß es das Blau einer Farbenskala beinahe absorbiert. Das zweite Filter ist stark dunkelblau, so daß die gleiche Farbenskala, wenn photographiert, gleichwertig in Intensität ist mit der ersten Aufnahme.

Diese Filter müssen also balanciert werden, so daß die gleiche Objektivöffnung für beide sich folgenden Felder in Anwendung kommen kann. Es werden mindestens 15 orangerote und 15 blaue Farbenrekorde pro Sekunde aufgenommen. Die fertigen Positivbilder werden mit einem Apparat projiziert, der einen ähnlichen Verschluß- oder Drehschirm hat. Die Filterfarben für die Projektion sind dann aber Blaugrün oder Grün und Orangerot bis Rot; das erste Filter ist hell, das zweite dunkler, also nicht gleich, wie bei den Aufnahmefiltern. Obiger Drehschirm kann auch vier Oeffnungen haben, statt zwei, in welchem Falle die Farben der verschiedenen Filter wie folgt angeordnet sein können: Blau, Orange, Grün, Orangerot; immerhin müssen alle Projektionsfarben zusammen Weiß ergeben.

Im Dezember 1907 zeigte Smith seine Erfindung das erste Mal in den Räumen der „Royal Society of Art" in London. Nebst der Vorführung hielt er auch einen Vortrag, in welchem

er sich unter anderem folgendermaßen aussprach: „Es gibt Personen, welche von der Idee ganz eingenommen sind, daß die zauberwirkende Anzahl der Filter drei sein muß; solche Leute glauben dann, daß ein Zweifarbensystem nur Unvollkommenes leisten kann. Es ist Faktum, daß über das Wesen der Farbenmischung sehr verworrene Begriffe obwalten. Zwei richtig gewählte farbige Filter geben, wenn gemischt, Weiß, es ist dieses die richtige Grundlage für Projektion in natürlichen Farben, und meine praktischen Arbeiten beweisen mehr wie die (blaue) Theorie" („Brit. Journ. of Phot.", 18. Dezember 1908).

Es ist schade, daß Smith seine ganz annehmbaren, fortschrittlichen und auf Turners Erfahrungen gestützten Resultate mit solcher Allwissenheit, die nach der Schaubude riecht, als Produktion in natürlichen Farben in die Welt einführte.

Ein fortlaufendes Band, aus Farbenfiltern bestehend, wurde im Jahre 1908 bei Davidson und auch bei Greene empfohlen.

Im Frühjahre 1909 wurde ich von den frühesten Inhabern des Turner-Patentes beauftragt, ein neues, patentfähiges Farbensystem zu finden, so daß sie mit dem älteren Patente wieder konkurrieren könnten. Mein Verschluß- oder Drehschirm wird zusammengestellt mit farbigen Scheiben, welche teilweise ausgeschnitten sind. Zwei ausgeschnittene Scheiben, in der Weise übereinander gelegt, daß die Ausschnitte sich gegenüberstehen, sage eine Scheibe grün und die andere orange, formieren zusammen vier Felder wie folgt: 1. grün, 2. lichtsicher, 3. orange, 4. lichtsicher, also lichtsichere Felder statt undurchsichtigen Stellen. Diese meine ausgeschnittenen farbigen Scheiben können nicht bloß auf einer Achse gedreht werden, sondern auch auf zwei Achsen, d. h. also, jede der zwei Achsen trägt dann eine ausgeschnittene Scheibe. Die eine Scheibe liegt nur im Radius über der anderen und die Ausschnitte sehen in die gleiche Richtung. Setzt man dann diese Teile in gleiche Bewegung, so werden sich die Filterwirkungen genau gleich wiederholen, wie mit der gegebenen Anordnung mit einer Achse. Das „Brit. Journ. of Phot." vom 5. November 1908 gibt einen weitläufigen Auszug der Patentbeschreibung.

Dr. Jumeaux glaubt an die Zukunft eines Dreifarbensystems, und er arbeitet fleißig an dem Zustandekommen seiner Ideen.

Zum Schluß möchte ich bemerken, daß die Luft in Brighton eine farbenkinematographische sein muß, denn sozusagen alle Arbeiter auf diesem Felde bewegen sich hier, und alle, mit Ausnahme von Smith, haben den Glauben, daß die Zukunft eine wissenschaftliche Lösung der farbenphotographischen Kinematographie bringen werde.

Januar 1910.

Eine neue kleine Projektionsbogenlampe.

Von F. Paul Liesegang in Düsseldorf.

Die Rechtwinkel-Bogenlampe, die in Amerika für Projektionszwecke schon lange in Gebrauch ist, hat seit einigen Jahren auch bei uns viele Freunde gefunden; ohne Zweifel ist mit dieser Form eine vorteilhafte Lichtausbeute zu erzielen. Neuerdings hat die Firma Ed. Liesegang in Düsseldorf, die übrigens Bogenlampen dieser Art schon vor mehr als 10 Jahren herstellte, eine solche Lampe in kleiner Ausführung konstruiert, welche namentlich zum Anschluß an die Glühlampenleitung dient. Bei dieser Konstruktion ist die Anordnung zur Regelung der Kohlenstifte bemerkenswert (siehe Fig. 15). Einer der beiden Kohlenstifte nämlich, die durch einen gemeinsamen Trieb bewegt und nachgestellt werden, muß eine besondere Einstellung haben; man braucht diese, wenn die Kohlen nicht genau gleichmäßig abbrennen, da sich sonst ein Versetzen der Kohlen in dieser ┬ oder dieser —| Form ergeben würde. Bei der neuen Lampe erfolgt nun das Nachstellen der beiden Kohlen, als auch die Regelung der oberen Kohle allein, durch einen und denselben Triebknopf. Normalerweise werden durch diesen Trieb beide Kohlen zusammen verstellt; man braucht indes nur mit dem Finger einen dahinter sitzenden kleinen Hebel umzulegen, so rückt der untere Kohlenhalter aus und die obere Kohle bewegt sich allein vor oder zurück. Die abgebildete Ausführung ist für niedrigere Stromstärken bis zu etwa 10 Amp. bestimmt; es wird aber auch eine stärkere Lampe dieser Art gebaut, die mit höherer Stromstärke benutzt werden kann.

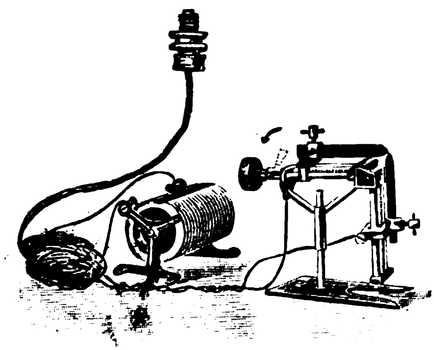


Fig. 15.

Ueber die Reproduktion von Autochromaufnahmen im Dreifarbendruck.

Von Dr. Jaroslav Husnik in Prag.

Seit dem Erscheinen der ersten farbigen Aufnahmen mit Lumièreschen Autochromplatten ist schon eine ganze Reihe für den Buchdruck in drei Farben reproduziert erschienen, manche besser, andere schlechter, jedenfalls aber keine so gut, wie es der Fall gewesen wäre, wenn die Reproduktion direkt nach dem betreffenden Objekte hätte hergestellt werden können, also ohne Verwendung des Autochroms.

Der Grund liegt erstens darin, daß die Körnung der Schicht (die Filter der Autochromplatte) der Reproduktion einen unsauberen und unruhigen Charakter erteilt, welcher Uebelstand nur bei starker Verkleinerung beseitigt werden kann, indem die Korngruppen der Filterpartikeln, stark verkleinert, unserem Auge verschwinden. Außerdem aber trägt noch ein wichtiger Umstand bei, daß derartige Reproduktionen nicht so gelingen, wie direkte Dreifarbenaufnahmen: es ist die Unvollkommenheit der Dekomposition der Autochromaufnahmen mittels sonst stets gute Resultate liefernden Mitteln.

Infolgedessen ist unverhältnismäßig mehr Aetzung und Retouche an den Platten nötig, als man sonst gewöhnt ist, und dennoch kann durch diese Mehrarbeit eine richtige Farbenauslese nicht ersetzt werden. Wir wollen hier der Ursache dieser mangelhaften Dekomposition nähertreten.

Stellen wir uns vor, wie z. B. eine gelbe Fläche bei einer normalen Dreifarbenaufnahme wiedergegeben wird.

Für die Gelbdruckplatte mittels violetten Filters erscheint solche Fläche am Positiv ganz gedeckt, also schwarz; mittels grünen Filters für Rotdruckaufnahmen dagegen hell, weiß, ebenso auch mit dem orange gefärbten Filter für den Blaudruck.

Verfolgen wir nun aber dieselbe gelbe Fläche, wie sie mittels Autochromverfahrens zustande gebracht wird: Gelb wird am Autochrompositiv durch Mischung der durchsichtig gebliebenen grün und orange gefärbten Filterpartikeln gebildet, wogegen violette Filterchen vom reduzierten Silber gedeckt werden. Wird nun die Autochromaufnahme einer Dekomposition zwecks weiterer Reproduktion unterzogen, wird das, die grün und orange gefärbte Filterchen passierende Licht der oben erwähnten gelben Fläche bei Herstellung der Aufnahme für die Gelbdruckplatte mittels violetten Filters absorbiert, so daß kein Licht passiert, und wir erhalten eine schwarze Fläche im Positiv, wie bei normalen, direkten Farbenaufnahmen. Anders aber steht die Sache bei der Rot- und Blaudruckaufnahme.

Durch das grüne Filter für die Rotdruckaufnahme passiert nur das Licht der grünen Filterpartikeln, die orange gefärbten werden absorbiert, die violetten sind schon von Anfang an mit reduziertem Silber gedeckt, so daß an dem resultierenden

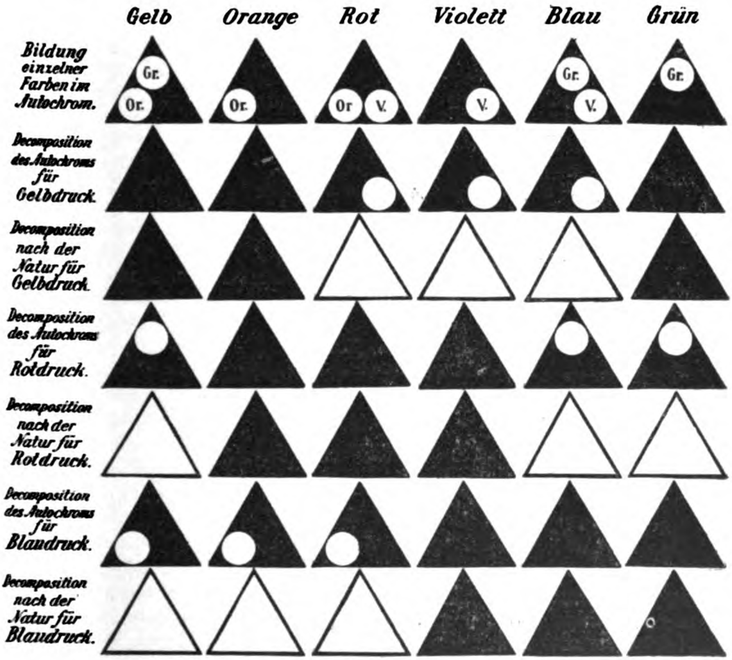


Fig. 16.

Negativ zwei Drittel der gelben Fläche (alle den violett und orange gefärbten Filterpartikeln der Autochromaufnahme entsprechenden Punkte) durchsichtig, am Positiv also schwarz erscheint, wogegen wir bei normalen Aufnahmen die ganze Fläche weiß erhalten haben, und es auch so nötig ist, da reines Gelb nicht mit Rot gemischt werden kann. Aehnlich erhalten wir auch ebensoviel Blau in die gelbe Fläche, da wieder das orange gefärbte Filter für die Blaudruckaufnahme alles durch die grünen

Filterpartikeln passierende Licht absorbiert. Dieser Ueberfluß an Rot und Blau in gelben Flächen muß erst bei der Aetzung und Retouche künstlich beseitigt werden. Auf dieselbe Art bekommen wir zu viel Blau im Orange und Rot, zu viel Gelb im Violett, zu viel Gelb und Rot im Blau und zu viel Rot im Grün.

In Fig. 16 sind alle Fehler, die bei derartigen Dreifarbendekompositionen einer Autochromaufnahme vorkommen, veranschaulicht. Die erste Reihe stellt vor, wie die einzelnen Farben auf der Autochromaufnahme gebildet werden, von den weiteren je zwei Reihen bedeutet die erste stets das Resultat der Dekomposition nach Autochromaufnahmen, die zweite, wie wir sie brauchen würden, um gleichwertige Reproduktionen mit normalen Dreifarbenaufnahmen zu erhalten.

Die Verwendung der Filter bei dieser Dekomposition erfüllt also nur halb den Zweck, den wir sonst dabei erzielen: die genügende Deckung jeder Farbe in ihr entsprechendem positiven Bilde. Sonst aber nichts mehr, so daß jedenfalls die Behauptung falsch ist, daß die Reproduktion in drei Farben nach Autochrompositiven mit denselben Mitteln und ebenso leicht und gut zustande gebracht werden kann, wie jede andere.

Jedenfalls gibt es aber keinen anderen, besseren Weg, und es wird auch keinen geben, was schon in der Natur des Autochrombildes gelegen ist.

Farbentransparente.

Von Otto Pfenninger in Brighton.

Nehmen wir eine Gelatineschicht, welche mit Chromsalz präpariert ist, und belichten dann solche Schicht durch eine photographische Matrize, so erhalten wir ein Doppelbild. Ein Bild wird aus unlöslicher und das andere Bild aus löslicher Gelatine bestehen. Photographisch können beide Bilder gebraucht werden.

Färben wir eine solche Schicht mit Anilinfarben, so wird die Farbe von der löslichen Gelatine zuerst absorbiert. Von dieser so gefärbten Schicht kann man hektographische Bilder abziehen. Die Pinatypie beruht auf dieser Eigenschaft, ein Verfahren, das einige Jahre früher als Davidsons Soaking-off- (Absaugungs-) Verfahren bekannt war (Hove-Ausstellung 1901 oder 1902). Ein Nachteil ist, daß durch ein Glaspositiv belichtet werden muß, das Negativ ist nicht direkt verwendbar.

Will man aber die Chromschicht durch ein Negativ belichten, dann muß die unlösliche Schicht verwendet werden und bildet

dann selbst ein einziges Bild. Aehnlich dem Pigmentdruck kann die lösliche Schicht weggewaschen und das gebliebene Relief dann gefärbt werden. Ives und Lumière empfahlen diesen Prozeß.

Es ist nun auch möglich, die durch ein Negativ belichtete Chromgelatineschicht durch und durch zu färben und nachher auszuwässern, in welchem Falle die löslichen Stellen die Farbe schneller an das Wasser abgeben als die unlöslichen. Auf diesen Eigenschaften beruhen die von Selle (1895) und Jumeaux (1903) vorgeschlagenen Verfahren. Das Verfahren ist sehr einfach und gibt weiche Kopien, hat aber die Neigung, die tiefstgefärbten Stellen etwas schwach wiederzugeben. Das Verfahren ist aber speziell geeignet, um Dreifarbenrekorde auf ihre richtigen Wirkungen zu prüfen, so daß ein Farbenkombinationsdruck als Vorlage für andere Reproduktionsverfahren dienen kann.

Der blaue Druck wird am leichtesten angefertigt, indem man ein Glaspositiv blau tont, und zwar soll es gemacht werden mit einer langsam arbeitenden Trockenplatte, so daß die durchsichtig sein sollenden Stellen ganz klar und unbelegt entwickelt werden können. Das Positiv soll kräftig aber nicht überentwickelt sein, und langsam und lange entwickelte Platten sind nicht gut, es soll immer in einem zweiten und frischen Bade nachfixiert und dann gut ausgewaschen werden. Das getrocknete Positiv wird direkt getont, ohne vorhergehende Anfeuchtung. Sedlaczeks Formel ist sehr gut:

Rotes Blutlaugensalz (zweiproz.)	50 g,
Kaliumzitrat (vierproz.)	25 „
Ammoniak-Alaun (sechsproz.)	50 „
Salzsäure (einproz.)	25 „
Ammoniak-Eisen-Alaun (fünfproz.) . . .	25 „

Mit Ausnahme der roten Blutlaugensalzlösung, welche immer frisch angesetzt werden muß, sind alle anderen Lösungen haltbar. Das frisch getonte Glaspositiv sieht stahlblau aus und muß gut ausgewässert werden. Wenn das Wasser nach 5 Minuten langem Stehen nicht mehr gelb gefärbt wird, muß eine kurze Nachfixierung des Blaudruckes in einem einprozentigen Natronfixierbade folgen, hernach ein weiteres Auswaschen von etwa 10 Minuten, hierauf ein Eintauchen in ein einprozentiges Salzsäurebad, nach kurzem Abspülen kann das Blaubild zum Trocknen aufgestellt werden. Die Farbe wird nicht mehr stahlblau sein, sondern grünlichblau.

Getrennte Tonung fand ich unzuverlässig und unsicher.

Um gelbe und rote Farbenrekorde zu erhalten, kann man ausfixierte Films oder Trockenplatten nehmen. Wenn aus-

gewaschen und getrocknet, werden sie in folgender Lösung empfindlich gemacht:

Wasser	100 ccm,
Ammoniumbichromat	2 g,
Zuckerlösung ($4^1/_2$ proz.)	5 ccm,
Schwefelsäure	5 Tropfen.

Nach einer Sensibilisation von 2 Minuten schwenkt man einmal in reinem Wasser und entfernt die überschüssige Flüssigkeit mit faserfreiem Löschpapier. Die abends so präparierten Platten sollen am nächsten Tage gebraucht werden.

Die Chromgelatineschicht kann aber auch selbst präpariert werden. Soll diese Schicht abziehbar sein, dann werden die gereinigten Glasplatten mit Federweiß eingerieben, mit Kautschuklösung berändert und mit fünfprozentigem Kollodium überzogen. Die so präparierten Platten können dann im Wasserbade aufbewahrt werden bis zu der Zeit, wenn sie mit der Gelatinelösung überzogen werden. Die Platten müssen vor dem Gebrauche vorgewärmt werden, ein warmes Wasserbad kann hierfür benutzt werden. Die Chromgelatinelösung wird angesetzt wie folgt:

Ammoniumbichromat (sechsproz.)	4,5 ccm,
Zuckerlösung (zweiproz.)	4,5 „
Schwefelsäure	5 Tropfen,
Gelatine Coignet, blau extra	4,5 g,
Wasser	50 ccm.

Die Schwefelsäure und das Ammoniumbichromat werden beigefügt unmittelbar vor dem Filtrieren und vor dem Gebrauche. Auf eine Platte 10:12 cm wird 8 ccm obiger Lösung gegossen. Mit Meßlöffel und Pinsel und mit Hilfe eines Nivelliertischchens wird die Schicht auch gleichmäßig ausgebreitet. Kleine durchsichtige Unebenheiten schaden nicht, sie sind unvermeidlich mit dem Handguß.

Ein kleiner Zusatz von Zucker soll die Schicht poröser halten; stärkerer Zusatz von Zucker oder gar Glyzerin zersetzt die Chromsalze nachteilig für dieses Verfahren, welches ersichtlich ist beim Drucken. Das Bild würde blau auf Gelb erscheinen und auch die Farbe ließe sich nachher nicht vollständig aus den Lichtern auswaschen.

Der Zusatz von Schwefelsäure bildet etwas Chromsäure und beeinflußt dadurch den Druck so, daß derselbe dunkelbraun auf Gelb erscheint. Diese dunkelbraune Zeichnung ist das Zeichen einer guten Platte; ältere Platten, oder solche, die mehr als 12 Stunden zum Trocknen gebrauchten, geben nur mittelmäßige Kopien. Neutrale oder gar alkalische Schichten entfärben sich schlechter und geben Anlaß zu milchiger Schicht, Farbenschleiern und Schlieren.

Ein mittelstarkes Negativ gebraucht etwa 7 Minuten in der Sonne zum Kopieren. Eine stark kopierte Schicht färbt und entfärbt sich langsamer als eine leicht kopierte. Wenn der Druck fertig ist, wird er ausgewässert, um die Schicht von den Chromsalzen zu befreien; erscheint das Bild graugelblich auf Weiß, so kann zum Färben geschritten werden. Durch Schwefelsäurelösung kann dieser graugelbliche Ton entfernt werden, es ist aber gar nicht nötig, denn dieser schwache Ton beeinflußt die Farbe gar nicht.

Die Farblösungen bestehen aus: 1 g Azorot in 300 ccm Wasser oder 1 g Säuregelb in 100 ccm Wasser. Frische Lösungen arbeiten am besten.

Azorot benötigt etwa 20 bis 30 Minuten, um die Schicht durchzufärben, sollte die Schicht sich noch etwas negativ zeigen, so macht das nicht viel aus, weil sie sich bei dem darauf folgenden Wässern in ein Positiv umwandelt, jedoch ist es besser durchzufärben.

Gelb färbt schneller und wäscht sich auch schneller aus.

Alles Färben und Auswässern vollzieht sich in Stehwannen viel schneller und regelmäßiger als in Schalen; das Wasser soll auch öfter erneuert werden.

Die positiven Bilder nimmt man eher zu früh aus dem Wasser, und findet man sie nachher zu stark gefärbt, so kann man sie immer wieder nachwässern; sind sie aber einmal zu schwach, dann kann man sie nicht mehr auffärben. Bevor man die Farbpositive zum Trocknen aufstellt, müssen alle Wasserperlen mit Löschpapier entfernt werden, sonst entstehen Unregelmäßigkeiten. Solche Unregelmäßigkeiten entstehen aber auch, wenn die Platten während der Färbung oder des Auswässerns nicht öfters bewegt werden.

Januar 1910.

Die telegraphische Uebertragung von Photographien.

Von T. Thorne Baker in London.

Seit November 1907 ist Professor Arthur Korns Apparat zur telegraphischen Transmission von Photographien in regelmäßigem Gebrauch zwischen Paris und London in der Zeitung „The Daily Mirror“, und seit Dezember 1908 zwischen Manchester und London. Eine kommerziell praktische Methode habe ich selbst auf Grund der im Jahre 1847 von Bakewell unternommenen Versuche ausgearbeitet, welche seit Juli 1909 in „The Daily Mirror“ in regelmäßigem Betriebe ist. Ich habe dieselbe Methode der Konstruktion von Apparaten zur gleichzeitigen

Transmission und Empfange benutzt, wie sie Professor Korn, Belin und andere anwendeten. Der wichtigste Teil meines Apparates besteht aus dem Ausgleichapparate, welcher es ermöglicht, die Mängel in den Bildern auf der Empfangsstation, welche sich anderswo zeigen, zu vermeiden, und welche herrühren von der Leitungskapazität und dem Induktionsvermögen der geschlossenen Leitungen.

Der Apparat ist folgendermaßen konstruiert (Fig. 17): In dem Apparate der Aufgabestation befindet sich eine Messingtrommel D, welche sich einmal in 2 Sekunden unter einem Iridiumgriffel S dreht, dessen Spannung mittels einer Feder und einer Schraube T reguliert werden kann. In dem Apparat der Empfangsstation (rechts in der Abbildung) befindet sich eine ähnliche Trommel D^1 mit einem Platingriffel S^1. Dieser

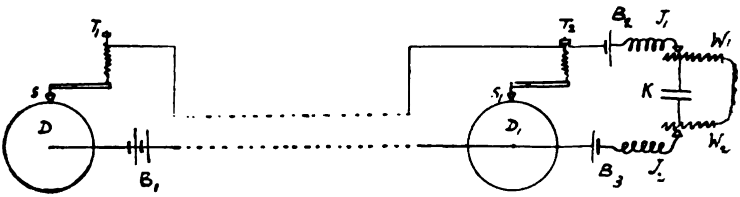


Fig. 17.

Griffel bewegt sich in jedem Falle derartig, daß er, wenn sich die Trommel dreht, einen spiralförmigen Weg zeichnet.

Eine einfache Halbtonphotographie in Linienmanier auf einer Bleifolie wird auf der Trommel D und ein Stück chemisch präpariertes Papier auf der Trommel D^1 befestigt; B^1 ist die Aufgabestationsbatterie.

Nun kommt in dem Halbtonbilde wiederholt eine Gelatinelinie zwischen den Stift S und die Trommel, und der elektrische Strom wird unterbrochen; folglich wird, wenn sich auf der Trommel D ein negatives Bild befindet, auf der Empfangsstation eine Serie von Strömen entsteht, welche durch das chemisch präparierte Papier auf der Trommel D^1 hindurchgehen und während einer, der Breite der bloßen Metallinie zwischen zwei aufeinanderfolgenden Gelatinelinien entsprechenden Periode P andauert. Aber immer, wenn der Strom vorhanden, übt er auf das Papier eine chemische Wirkung aus, so daß auf der Trommel D^1 allmählich ein lebhaftes Bild entsteht, indem sich die beiden Trommeln gleichzeitig drehen.

Zwischen den beiden Apparaten werden Telephondrähte angebracht, welche gutes Leitungs- und Induktionsvermögen be-

sitzen. So besitzt eine Telephonlinie Paris — London eine totale Kapazität von 10,60 Mikrofaraday, während ihr Widerstand 690 Ohm beträgt; daher ist $K = 7,314 \times 10^3$. Diese Kapazität bewirkt eine Verzerrung des chemischen Bildes, und es scheint ferner eine sekundäre Entladung oder Serie von Entladungen einzutreten. Dies habe ich durch Einschaltung der Batterien B^2 und B^3, der variablen Induktionsapparate T^1 und T^2 und des variablen Kondensors K in die Leitung beseitigt; die Stärke des Stromes wird reguliert durch die variablen Widerstände W^1 und W^2.

Wenn man das Erscheinen der Photographie auf der Trommel D^1 der Empfangsstation beobachtet, so kann man

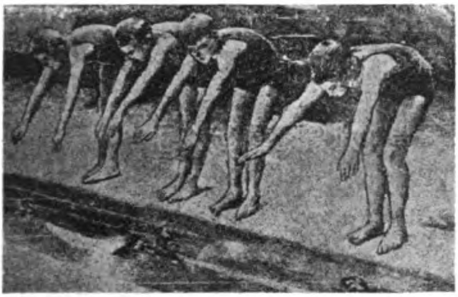


Fig. 18. Telegraphiert: Manchester — London.

sofort die Stärke der Verzerrungen sehen und alle Fehler durch Regulierung der verschiedenen Teile des Ausgleichapparates beseitigen. Die Fig. 18 zeigt eine mittels dieses Systemes von Manchester nach London telegraphisch übertragene Photographie.

Der Telautograph von Professor Korn, über welchen bereits berichtet wurde, ist bereits wiederholt beschrieben worden.

Ueber die Angabe der Empfindlichkeit von Trockenplatten in Verhältniszahlen.

Von E. J. Wall in London.

In seinem „Jahrbuch" für 1909, S. 82, gibt Hofrat Prof. Dr. Eder eine von Luther und Weiß vervollständigte Tabelle der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Empfindlichkeitsangaben von Trockenplatten. Leider sind in Anbetracht der jetzt

allgemein in England anerkannten letzten Verhältnisangaben diese Zahlen für Hurter und Driffield, Watkins und Wynne nicht korrekt; diese sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Hurter und Driffield	Watkins	Wynne
5	7	17
6	9	19
7	10	20
9	13	23
12	18	26
15	22	30
19	28	33
24	35	37
31	45	43
39	51	48
50	74	55
64	94	62
82	120	70
104	153	79
133	195	89
170	250	100
216	318	114
276	406	128
351	516	145
448	659	163
570	838	184
727	1070	207

Bei allen diesen Angaben sind kleine Bruchteile weggelassen worden.

Die Formeln für die gegenseitige Umwandlung dieser drei Empfindlichkeitsangaben sind die folgenden:

$$\text{Watkins} = \text{H. u. D.} \times 50 \div 34.$$

$$\text{Wynne} = \sqrt{\text{Watkins}} \times 6{,}4.$$

$$\text{Wynne} = \sqrt{\text{H. u. D.}} \times 7{,}7\ ^{1)}.$$

1) Aus „The Phot. Journ." 1909.

Thermo-Entwicklung.

Von E. J. Wall in London.

Daß durch Variationen in der Temperatur des Entwicklers ein beträchtlicher Einfluß auf die Schnelligkeit der Entwicklung ausgeübt wird, ist bereits seit mehreren Jahren bekannt[1]), aber erst in neuester Zeit sind über diesen Gegenstand systematische Studien unternommen worden.

Im Jahre 1903 publizierte Houdaille[2]) einige Untersuchungen über diesen Gegenstand, und er fand, daß eine Veränderung der Temperatur von 1 Grad C. eine Variation von 5 Prozent in der Zeit des Erscheinens des Bildes und in der totalen Entwicklungszeit bewirke. Dies gilt aber nicht für alle Entwickler, und kann zu sehr bedeutenden Irrtümern Veranlassung geben.

Sheppard und Mees[3]) stellten ebenfalls Untersuchungen über diesen Gegenstand an und stellten eine Formel zur Berechnung des „Temperaturkoeffizienten" auf, d. h. des Verhältnisses der korrekten Entwicklungszeit zu einer bestimmten Temperatur von 10 Grad C.

Diese Methode wurde von Ferguson und Howard[4]) und dann von Ferguson[5]) allein weiter ausgearbeitet, aber diese beiden Methoden waren von der Bestimmung des Entwicklungsfaktors[6]) abhängig; dieser wurde erhalten durch die Entwicklung von Plattenstreifen, welche hinter einer Hurter- und Driffield-Sektorenscheibe exponiert waren. Da aber ein solches Instrument sich nur im Besitz weniger befindet, so hat dieser Prozeß praktisch nur eine geringe Anwendung gefunden.

Houdaille[7]) setzte zuerst auseinander, daß das Erscheinen der ersten Spuren eines Bildes ebenfalls variiert mit der Temperatur; Watkins[8]) hat dies noch weiter ausgearbeitet und einige gute Zeichnungen und logarithmische Skalen gegeben, an welchen der Temperaturkoeffizient irgendeines Entwicklers sofort abgelesen werden kann.

Da sich diese Methode in meinen Händen für das praktische Arbeiten als sehr wertvoll erwiesen hat, so wird es inter-

---

1) Eder, Handbuch der Photographie, 5. Aufl., Bd. 3, S. 81, 249, 250, 261, 313, 478.

2) Eders Jahrbuch für 1904, S. 463.

3) „Phot. Journ." 1905, S. 124. „Untersuchungen über die Theorie photographischer Prozesse", 1907, S. 91. Eders Jahrbuch für 1905, S. 409.

4) „Phot. Journ." 1905, S. 118. Eders Jahrbuch für 1905, S. 408.

5) „Phot. Journ." 1906.

6) Eder, Handbuch der Photographie, 5. Aufl., Bd. 3, S. 242.

7) Siehe Anmerkung 2.

8) „Phot. Journ." 1909, S. 367.

essant sein, die wichtigsten Punkte derselben näher ins Auge zu fassen.

Nachdem eine Platte in die Kassette gelegt ist, wird der Schieber halb aufgezogen und bei dem weißen Licht der Dunkelzimmerlampe wenige Sekunden exponiert. Sie wird dann derartig halb auseinander geschnitten, daß jede Hälfte ein Stück der exponierten und ein solches der nicht exponierten Schicht enthält. Der zu prüfende Entwickler wird präpariert und seine Temperatur sorgfältig notiert. Eine Hälfte der Platte wird alsdann in den Entwickler eingetaucht und die Zeit vom Eintauchen der Platte bis zum Erscheinen des Bildes ebenfalls genau angemerkt. Dann wird eine andere Quantität des Entwicklers hergestellt, welchem man eine andere Temperatur gibt, die zweite Hälfte der Platte entwickelt, wobei ebenfalls die Zeit vom Eintauchen derselben bis zum Erscheinen des Bildes notiert wird. Da wir nur diese Erscheinungszeiten benötigen, so ist es nicht notwendig, die Entwicklung fortzusetzen. Die Verschiedenheit in der Temperatur der beiden Entwickler soll nicht mehr als 5 bis 27 Grad C. betragen.

Hat man die beiden Erscheinungszeiten der Bilder festgestellt, so ist die Berechnung des Temperaturkoeffizienten nach folgender Formel leicht auszuführen:

$$\frac{\log T - \log t}{Z} \times 10.$$

T bezeichnet die längere, t die kürzere Erscheinungszeit, während durch Z die Differenz der Temperaturen ausgedrückt ist.

Wenn z. B. ein normaler Metol-Hydrochinon-Entwickler benutzt wird, und die Erscheinungszeit des Bildes beträgt bei 8 Grad C. 70 Sekunden, bei 20 Grad C. aber 25 Sekunden, so ist

$$\frac{\log 70 - \log 25}{20 - 8} \times 10 = 0{,}037263 \times 10 = 2{,}35$$

der Temperaturkoeffizient.

Ich habe gefunden, daß es bequemer ist, das, was ich den log-Faktor für 1 Grad C. nenne, zu benutzen und damit eine Tafel für je 2 Grad C. auszurechnen. Ich weiß z. B., daß bei meinem Normal-Metol-Hydrochinon-Enwickler der log-Faktor 0,037263 ist, wie oben angegeben, und daß bei einer Temperatur von 18 Grad C. die Entwicklung $4^1/_2$ Minuten dauert, um einen Entwicklungsfaktor[1]) oder $\gamma = 1$ zu ergeben; dann erhalte ich, wenn ich nacheinander 0,074526 zu dem Logarithmus für 4,5 hinzurechne, die Entwicklungsdauer für je 2 Grad C. für Temperaturen unter 18 Grad C., und wenn ich 0,074526 von dem Loga-

1) Eder, Handbuch der Photographie, 5. Aufl., Bd. 3, S. 242.

rithmus für 4,5 abziehe, die Entwicklungsdauer für je 2 Grad C. für Temperaturen über 18 Grad C.

Es ist zu beachten, daß sich der Temperaturkoeffizient bei Zusatz von Bromkalium oder bei Verdünnung des Entwicklers ändert; indessen folge ich dem in England allgemein geübten Gebrauche und verwende stets konstant zusammengesetzte Entwickler. Dies ist eine bei weitem bessere Methode, da meine einmal berechnete Tabelle dann stets angewendet werden kann.

Ueber einige Neuerungen in der Zeitentwicklungsmethode.

Von Alfred Watkins in London.

Obgleich eigentlich alle Entwicklungsmethoden Zeitentwicklung genannt werden können, so paßt, wie man zugestehen muß, meiner Ansicht nach dieser Ausdruck vollkommen nur da, wo die Resultate lediglich durch die Zeit kontrolliert werden, ohne daß dieselbe durch eine Prüfung der Platten während des letzten Stadiums der Entwicklung eingeschränkt wird.

Wahrscheinlich begann die systematische Anwendung der Zeitentwicklung mit der Veröffentlichung der denkwürdigen Abhandlung von Hurter und Driffield („Journal der Gesellschaft für Chemische Industrie", Mai 1890). In dieser Abhandlung setzten sie auseinander, daß der Grad der Kontraste zwischen den Tönen eines Negativs bis zu einem, für alle praktischen Zwecke völlig ausreichendem Maße bestimmt werden könne, lediglich durch Variation in der Entwicklungszeit, ohne daß der Entwickler irgendwie in seiner Zusammensetzung geändert werden müsse, um zu demselben Endresultat zu gelangen. Ferner legten sie (in derselben oder in späteren Abhandlungen) dar, daß eine gegebene Plattensorte, bei einer konstanten Temperatur mit einem konstanten Entwickler eine konstante Zeit entwickelt, stets (außer bei Ungenauigkeiten in der Präparation der Platten) einen bestimmten Grad von Kontrasten zwischen zwei konstanten Tönen des Objektes ergibt, und daß diese Regel (in gewissen Grenzen) unabhängig ist von der Expositionszeit.

Daraus ergibt sich ohne Zweifel, daß unter den oben angegebenen konstanten Verhältnissen eine gleichmäßige und genau bestimmte Entwicklungszeit in allen Fällen in der Praxis das Richtige ist, ausgenommen, wenn es wegen der speziellen Beschaffenheit der Objekte und der beschränkten Gradation (Tonabstufung) der Kopierpapiere wünschenswert ist, im Negativ

die Kontraste zwischen zwei bestimmten Tönen des Objektes zu vergrößern oder zu verringern.

Diese einfache Methode der Zeitentwicklung wurde zuerst von den Herren Kodak für ihre Film-Entwicklungströge angenommen, indem sie sich mit konstant präparierten Films und einem konstanten Entwickler versahen, dessen Temperatur sie bei kaltem Wetter durch Zusatz von heißem Wasser beim Ansetzen desselben konstant zu machen versuchten.

Aber in der Praxis[1]) ist es für einen gewöhnlichen Photographen außerordentlich schwer, wenn nicht unmöglich, das ganze Jahr hindurch bei derselben Temperatur zu arbeiten. Dies ist nur dadurch möglich, daß man entweder den ganzen Arbeitsraum auf einer konstanten Temperatur erhält, oder daß man ein Wasserbad benutzt, welchem man die geeignete Temperatur gibt (ein bloßes Erwärmen des Entwicklers vor dem Eingießen in die Schalen oder Tröge, oder bevor man ihn auf die Platten oder Films gießt, welche alle verschiedene Temperaturen haben, führt zu großen und ernstlichen Irrtümern). Wenn man berücksichtigt, daß bei einem normal zusammengesetzten Entwickler (Temperaturkoeffizient 1,9) die richtige Entwicklungszeit bei 8 Grad R. genau doppelt so lang ist, als bei 17 Grad R. (dies sind oft eintretende Variationen), so wird man einsehen, daß die Temperatur bei der Zeitentwicklung eine große Rolle spielt.

Mit Rücksicht auf die Verschiedenheiten in der Temperatur ersann ich im Jahre 1893 die sogen. „Faktoriale Entwicklung", und dieselbe hat eine ausgedehnte Anwendung gefunden; denn man fand, daß die Zeitdauer vom Einlegen der Platte in den Entwickler bis zum Erscheinen des Bildes in der Praxis einen genauen Anhaltspunkt bildet für die Veränderungen der Energie des Entwicklers durch die Temperaturunterschiede. Aber diese Methode soll nicht das Thema für die gegenwärtige Abhandlung sein, und wie ich vor einigen Jahren mich überzeugt habe, kann doch, so nützlich dieselbe auch ist, der einfachen Zeitentwicklungsmethode, bei welcher Temperaturschwankungen mit in Rechnung gezogen werden müssen, nur allmählich der Weg gebahnt werden. Die neuere Methode kann, zum Unterschiede von der bei einer bestimmten Temperatur vorzunehmenden Zeitentwicklung und von der „Faktorialen Entwicklung", viel passender „Thermo-Entwicklungsmethode" genannt werden; alle drei sind natürlich Zeitentwicklungsmethoden.

---

1) Die Temperaturangaben in diesem Artikel, sowie in den Figuren, beziehen sich auf die Skala von Fahrenheit. 212 Grad F. = 100 Grad C., und es entspricht dem Nullpunkt der Celsius-Skala 32 Grad F., dem Punkte 100 Grad C. 212 Grad F.

Werfen wir zunächst einen flüchtigen Blick auf die Entwicklungsgeschichte der Thermo-Entwicklungsmethode.

Im Jahre 1903 publizierte Kommandant Houdaille eine Beobachtung, nach welcher ein Temperaturunterschied von 1 Grad C. eine Variation von 5 Prozent in dem Erscheinen des Bildes und in der ganzen Entwicklungszeit bewirkte. Es möge beachtet werden, daß hier eine Angabe gemacht worden ist, die Zeit des Erscheinens des Bildes für den Entwurf von Tabellen der Entwicklungszeiten für verschiedene Temperaturen zu verwerten.

Im „Photographic Journal", März 1905, gaben Howard und Ferguson eine graphische Methode an, um die Entwicklungszeit bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen; darauf folgten mathematische Abhandlungen von Sheppard und Mees und von Ferguson, in welchen der letztere („Photographic Journal", Mai 1906) sehr vollständige Gleichungen und Formeln für die Zeitberechnungen bei verschiedenen Temperaturen angab. Während des Jahres 1906 erschienen Zeittafeln für verschiedene Temperaturen und für einen speziellen Entwickler in Amerika (G. M. Alves, „Photo-Beacon", Juni) und in England (H. M. T. S., „Focus", 14. November).

Es ist dabei aber zu beachten, daß diese und die nach der Formel von Ferguson konstruierten Tabellen nur für eine bestimmte Sorte von Platten oder Films anwendbar sind, da die verschiedenen Emulsionen sehr bedeutend in der Schnelligkeit der Entwicklung mit demselben Entwickler voneinander abweichen. Mit Rücksicht auf diesen Punkt begann ich im Jahre 1907 mit den Verbesserungen (oder Erfindungen), welche das Hauptthema der vorliegenden Abhandlung bilden.

Der Ausgangspunkt zu diesen Arbeiten war meine Entdeckung, daß eine nach den Formeln von Ferguson (und Houdaille) berechnete Zeit- und Temperaturentabelle genau dargestellt werden kann durch eine Skala von Zahlen, welche die Zeit repräsentieren, in Kontakt gebracht mit einer ebenso geteilten, die Temperaturen repräsentierenden Skala. Zur Erleichterung für den Nichtmathematiker möchte ich bemerken, daß in einer solchen Skala die Zahlen in solchen Distanzen voneinander getrennt sind, daß eine gleiche Distanz in demselben Grade auf allen Teilen der Skala multipliziert oder dividiert. So ist die Distanz zwischen 1 und 2 (welche den Wert verdoppelt) genau so groß, wie die Distanz zwischen 5 und 10 (wodurch ebenfalls der Wert verdoppelt wird).

Eine solche Skala hat ihre besonderen Vorzüge vor den bloßen Zeit- und Temperaturentabellen; sie kann, wenn man

sie relativ beweglich macht, für jede Platte oder für jede Verdünnung ein und desselben Entwicklers adjustiert werden.

Fig. 19 stellt eine solche, für einen Entwickler mit einem Temperaturkoeffizienten 1,9 konstruierte Skala dar. Die Anwendung solcher Skalen für besondere Platten und Entwickler ist sehr einfach und erfordert nur zwei Versuche, um die korrekten Zeitmaße für einen gegebenen Kontrast bei zwei verschiedenen Temperaturgraden zu finden; denn wenn diese zwei verschiedenen Temperaturen bei den zugehörigen Entwicklungszeiten auf der Skala angemerkt sind, so können alle anderen

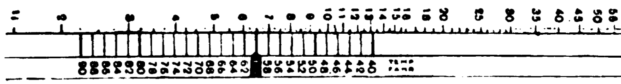


Fig. 19.

Temperaturgrade eingezeichnet werden, wodurch eine gleichförmige Teilungsskala gebildet wird, ohne daß irgendeine Berechnung vorgenommen werden müßte.

Faktoren, welche die Entwicklungszeit beeinflussen.

Bevor ich fortfahre, möchte ich die drei Faktoren, welche dabei in Betracht kommen, etwas näher ins Auge fassen, und die Methoden prüfen, welche dazu dienen, die durch die Veränderungen dieser Faktoren hervorgerufenen Variationen genauer festzustellen.

Platten.

Die verschiedenen Emulsionen verlangen bedeutend voneinander abweichende Entwicklungszeiten, um dieselben konstanten Kontraste mit ein und demselben Entwickler zu erhalten.

Der Versuch, diese Entwicklungszeit festzustellen, wird in der Weise ausgeführt, daß man hinter einem drehbaren Sektorenverschluß in einem Hurter- und Drieffield-Exponierapparate eine Platte exponiert, dieselbe (in Sektionen) unter Anwendung dreier verschiedener Entwicklungszeiten entwickelt, in einem Photometer die Dichtigkeit der Tonabstufungen eines jeden Streifens mißt und danach eine Hurter- und Drieffield-Zeichnung entwirft, um den Hurter- und Drieffield-Entwicklungsfaktor oder Gamma (γ) derselben festzustellen. Nach diesen drei Resultaten ist es nicht schwer, die richtige Zeit für γ 1 zu finden. Jn meiner eigenen Praxis ermittele ich die Entwicklungszeit durch eine graphische Methode. Jch nehme eine fächerförmig angeordnete Serie von Linien mit gleichen Abständen voneinander (ähnlich

wie die in Fig. 24) und numeriere dieselben als Entwicklungsfaktoren mit 0,8, 0,9, 1, 1,1 usw. Unter Anwendung einer beweglichen Logskala (der Schieber eines Schieberlineals) bei dieser Zeichnung, so daß die beiden, durch die Versuche ermittelten Zeiten auf die zwei sich ergebenden Faktorenzahlen fallen, kann die Zeit für den konstanten Faktor abgelesen werden.

Ein großer Uebelstand aber tritt hier oftmals ein. Bei der Methode wird angenommen, daß die Emulsion imstande ist, einen Entwicklungsfaktor über den konstanten γ 1 hinaus zu erreichen. Aber in einigen Fällen, bei Anwendung hochempfindlicher Platten, ist der höchste erreichbare Entwicklungsfaktor ($\gamma\infty$ oder Gamma unendlich) γ 1 sehr nahe oder kleiner als dieser. In einem solchen Falle muß ein kleinerer konstanter Entwicklungsfaktor angenommen werden.

Natürlich wird die Entwicklungstemperatur genau notiert und die 60 Grad F. = 12 Grad R. entsprechende Entwicklungszeit mittels eines jetzt zu beschreibenden Thermokalkulators festgestellt.

Diese Zeiten variieren (für 60 Grad F. = 12 Grad. R. mit meinem konstanten Zeitentwickler) von $2^1/_4$ Minuten für einige langsame Platten bis zu $11^1/_4$ Minuten für einige rapide (kurz exponierte) Platten, und (zur größeren Bequemlichkeit für die hinsichtlich der Entwicklungsschnelligkeit der Platten zu machenden Angaben) teile ich dieselben, mit Rücksicht auf ihre Entwicklungszeit, in sieben Gruppen. Diese Gruppen mit den Durchschnittsentwicklungszeiten (wie oben) sind nachstehend angegeben, wobei die Buchstaben die Worte: schnell, langsam und mittel repräsentieren:

s. sch.	sch.	m. sch.	m.	m. l.	l.	s. l.	(s. = sehr)
$2^1/_4$	3	4	5	$6^1/_2$	$8^1/_2$	$11^1/_4$	(m. = mittel).

Man wird später sehen, daß ich es, anstatt für diese verschiedenen Plattensorten verschiedene Entwicklungszeiten zu empfehlen, praktischer gefunden habe, für die verschiedenen Gruppen verschiedene Verdünnungsgrade der Entwickler anzuwenden, wobei die Entwicklungszeit bei 12 Grad R. für alle Platten dieselbe bleibt ($6^1/_2$ Minuten).

Ich muß erklären, daß es unmöglich ist, immer eine bestimmte Plattensorte ein und derselben Gruppe einzureihen, und in der Tat nimmt die Schnelligkeit der Entwicklung einer Platte beim Aufbewahren oft ab (beansprucht längere Zeit). Diese von mir publizierte Art der Gruppierung (der Platten) nach der Entwicklungsschnelligkeit ist in modifizierter Form von den Herren Burroughs und Wellcome adoptiert worden.

Ich möchte hier ein kleines Entwicklungsgefäß für drei Platten (Fig. 20) beschreiben, welches sehr geeignet ist zur Ent-

wicklung von Platten bei drei verschiedenen Entwicklungszeiten, ohne daß dieselben in Streifen geschnitten werden müssen. Es besteht aus einem einfachen, aufrechtstehenden, mit Einschnitten für drei Platten versehenen Zinkgefäß, an dessen Außenseite sich ein oben offenes, unten geschlossenes Rohr befindet, das aber am Boden mit dem Gefäß in Verbindung steht, so daß der in das Rohr gegossene Entwickler auf den Boden des Gefäßes fließen kann. Man entscheidet sich nun über die Entwicklungszeit für die drei Versuche, und es wird genügend Entwickler, um das Gefäß zu füllen, in drei Teile geteilt, jeder in einer besondere Mensur. Wenn nun z. B. — unter der Annahme, die Platte oder die Platten entwickelten sich langsam — die, unter Zuhilfenahme der unter den Buchstaben angegebenen Zeitgruppen, ausgewählten Entwicklungszeiten 4, $6\frac{1}{2}$ und $11\frac{1}{4}$ Minuten wären, so gießt man das erste Drittel des Entwicklers in das Gefäß bei 0 Minuten, das zweite Drittel wird hineingegossen bei $11\frac{1}{4} - 6\frac{1}{2} = 4\frac{3}{4}$ Minuten, und der dritte Teil des Entwicklers wird bei $11\frac{1}{4} - 4 = 7\frac{1}{4}$ Minuten hineingegossen. Dann wird der Entwickler abgegossen und die Platten nach $11\frac{1}{4}$ Minuten (der längsten Zeit) gewaschen.

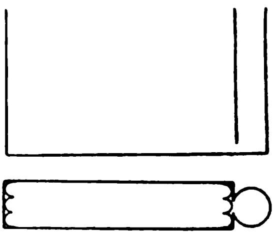


Fig. 20.

Man wird sich überzeugen, daß die Entwicklung in den drei Abteilungen der Platten während der erforderlichen Zeiträume von 4, $6\frac{1}{2}$ und $11\frac{1}{4}$ Minuten stattgefunden hat und daß drei verschiedene Plattensorten zu gleicher Zeit entwickelt werden können. Das Gefäß, welches in Fig. 20 abgebildet ist, darf weder geschüttelt noch bewegt werden.

Entwickler.

Für die Thermo-Entwicklung muß ein Entwickler hinsichtlich zweier Eigenschaften geprüft werden, nämlich hinsichtlich seines Temperaturkoeffizienten und seiner Energie oder Entwicklungsschnelligkeit.

Um den Unterschied zwischen diesen Attributen zu zeigen, kann man einen Metol- und einen Hydrochinonentwickler durch den Alkalizusatz derartig regulieren, daß beide bei 12 Grad R. ein und dieselbe Zeit zur Entwicklung beanspruchen, nämlich 5 Minuten. Versucht man aber diese Entwicklung bei 4 Grad R., so wird der Metolentwickler etwa $7\frac{1}{2}$ Minuten gebrauchen, während mit Hydrochinon die Entwicklung etwa $11\frac{1}{2}$ Minuten

dauern wird. Mit anderen Worten: der Temperaturkoeffizient beider Entwickler ist ein verschiedener und sie verlangen verschiedene Temperaturskalen bei der Berechnung.

Es ist daher sehr wichtig, den Temperaturkoeffizienten eines Entwicklers festzustellen, und dies muß geschehen, bevor er mit einer Skala für die Berechnung versehen werden kann. Es erschwert die Unterweisung in der Thermo-Entwicklungsmethode sehr, daß diejenigen, welche dieselbe zu gebrauchen beabsichtigen, nicht begreifen können, daß dieselbe Skala oder Zeittafel nicht verwendet werden kann bei Entwicklern, welche sehr voneinander verschieden sind, auch wenn der Alkalizusatz derartig reguliert ist, daß sie dieselbe Energie bei 12 Grad R. besitzen.

Der Temperaturkoeffizient eines Entwicklers ist das Verhältnis zwischen der korrekten Entwicklungszeit zur Temperatur. Ein Temperaturkoeffizient von 1,5 bedeutet, daß das Verhältnis zwischen der Entwicklungszeit bei z. B. 12 Grad R. zu derjenigen bei 4 Grad R. ist wie 1 : 1,5.

Es ist durchaus nicht schwierig, den Temperaturkoeffizienten eines Entwicklers festzustellen, wenn man den Umstand, daß die Zeit des Erscheinens eines bestimmten Tones durch die Temperatur in demselben Verhältnis beeinflußt wird, wie dies bei der Entwicklung der Fall ist, richtig zu benutzen weiß. Ich benutze ein Wasserbad, ein flaches Blechgefäß in einem mit Filz ausgefütterten hölzernen Kasten, mit einem ebenfalls mit Filz gefütterten Deckel. Das Gefäß wird mit Wasser von der erforderlichen Temperatur gefüllt, und zwar für den Versuch bei wärmerer Temperatur mit Wasser von 19 Grad R., für denjenigen bei kälterer mit Wasser von 8 Grad R. Zwei Blechschalen schwimmen auf dem Wasser; in die eine wird ein Streifen der exponierten Platte gelegt, in die andere wird etwas Entwickler gegossen, die Schalen eine Zeitlang zugedeckt, damit die Platte gleichmäßige Temperatur annimmt, welche mittels eines Thermometers vorher und nachher gemessen wird. Die Plattensorte und die Expositionszeit sind unwesentlich; die letztere wird durch Aufziehen des Kassettenschiebers zur Hälfte während einiger Sekunden vor einem Gasbrenner ausgeführt. Das Dunkelzimmerlicht muß gut auf die Entwicklungsschalen fallen, der Entwickler wird aufgegossen und die Zeit des Erscheinens des Bildes genau in Sekunden notiert. Oft ist es gut, einen zweiten Versuch bei derselben Temperatur zu machen. Dann wird der Versuch bei der anderen Temperatur gemacht und diese wieder sorgfältig notiert.

Da die beiden Erscheinungszeiten der Bilder und die beiden Temperaturen bekannt sind, so ist es leicht, den Temperaturkoeffizienten mit Hilfe eines der in Fig. 21, 22 u. 23 dargestellten

Thermo-Kalkulatoren zu finden. Die beiden beweglichen Teile eines der Instrumente werden so gerichtet, daß die beiden Zeiten mit den Linien der beiden Temperaturen zusammen-

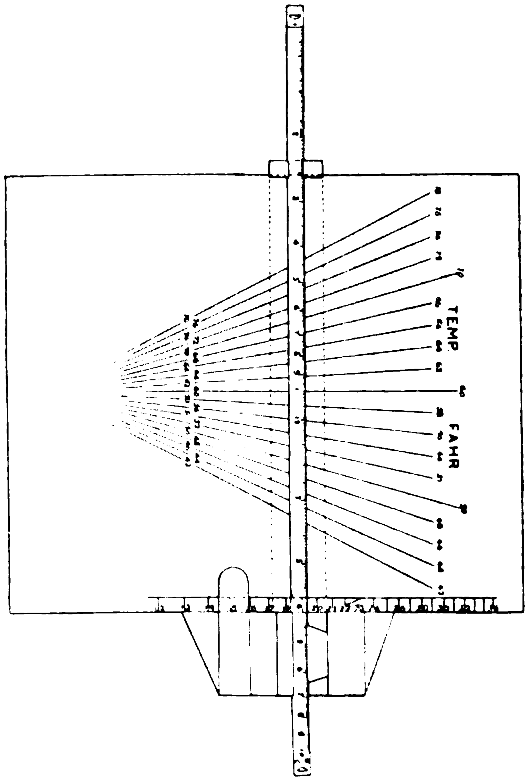


Fig. 21.

fallen; ist dies geschehen, so zeigt der Indikator auf der Seite des Instrumentes (Fig. 21), oder auf der Rückseite des kompakteren, runden Instrumentes (Fig. 22), den Temperaturkoeffizienten an. Dies kann auch ausgeführt werden an der Fig. 24 (aus Watkins' Manual). Ein Streifen Papier wird neben die Skala gelegt und auf demselben die beiden Zeitzahlen an-

gemerkt; dieser Streifen wird dann über die Figur gelegt und so gerichtet, daß die beiden Striche auf demselben die Linien für die beiden Temperaturen berühren. Der Punkt, wo der Papierstreifen die radialen Temperaturlinien schneidet, ist der richtige Temperaturkoeffizient.

Temperaturkoeffizienten.

Mit Verwunderung habe ich gesehen, daß noch nicht genügend Untersuchungen und Versuche gemacht worden sind, um die Zusammenstellung einer zuverlässigen Liste von Temperaturkoeffizienten für die verschiedenen Entwickler zu ermöglichen. Uebrigens scheint der Zusatz von Bromsalzen den Koeffizienten

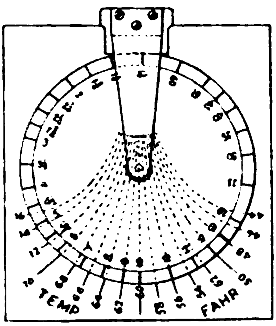


Fig. 22.

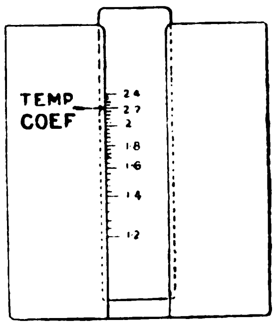


Fig. 23.

zu verändern, aber die Menge des gegenwärtigen Bromsalzes scheint keinen großen Unterschied zu verursachen. Verdünnung des Entwicklers scheint eine unbestimmte Wirkung auszuüben, verändert aber den Koeffizienten nicht bedeutend, in manchen Fällen gar nicht.

Im allgemeinen beeinflußt die angewendete Plattensorte den Koeffizienten nicht, und möglicherweise rühren die wenigen Ausnahmen von Platten her, welche lösliche Bromsalze enthalten. Die auffallendsten Erscheinungen zeigt, wie ich gefunden habe, der Hydrochinonentwickler, denn er besitzt, je nach den verschiedenen Formeln und beim Gebrauch von Tabletten, verschiedene Koeffizienten von 1,4 bis zu 2,25; Sheppard und Mees haben mit verschiedenen Platten die Koeffizienten 2,20 bis 2,80 gefunden.

Ich lasse nun einige Resultate folgen. Die Bezeichnung B. und W. bezieht sich auf Koeffizienten, welche von den kürzlich

von Burroughs und Wellcome für ihre Tabloidentwickler veröffentlichten Temperaturtafeln abgeleitet sind.

Pyrosoda, „Manual"-Formel ohne Bromkalium (Watkins)	1,5,
Pyrosoda, „Manual"-Formel mit Bromkalium (Watkins)	1,9,
Pyrosoda, Hurter- und Driffield-Formel ohne Bromkalium (Ferguson)	1,48,
Pyrosoda, Kodakpulver ohne Bromkalium (Watkins)	1,9,
Pyrosoda, Tabloid ohne Bromkalium (B. und W.)	2,15,
„ Ilford-Formel ohne Bromkalium (B. u. W.)	2,04,
Rodinal, Ilford-Formel ohne Bromkalium (Watkins)	1,9,
Azol, „ „ „ „ „	1,9,
Victol, „ „ „ „ „	1,9,
Certinal, „ „ „ „ „	1,9,
Metol-Hydrochinon, Zeitentwickler (Watkins)	1,9,
„ „ Tabloid (B. und W.)	1,86,
Glyzin, Tabloid (B. und W.)	2,3,
Rytol (B. und W.)	1,84,
„ (Watkins)	2,2,
Hydrochinon, Tabloid (B. und W.)	2,3,
„ „ (Watkins)	2,25,
Paramidophenol, Tabloid (B. und W.)	2,4,
Amidol, Tabloid (B. und W.)	2,06,
Ortol, Tabloid (B. und W.)	2,06.

Es ist zu beachten, daß der Temperaturkoeffizient eines Entwicklers bestimmt werden muß, bevor eine Skala oder Zeittafel für denselben hergestellt werden kann Dies bedeutet, daß für verschiedene Entwickler verschiedene Skalen oder Tafeln erforderlich sind, außer wenn die adjustierbaren Instrumente (Fig. 21, 22 oder 24) angewendet werden.

Aber auch, wenn der Temperaturkoeffizient festgestellt ist, so hängt doch die für eine bestimmte Temperatur richtige Zeit von der Alkalimenge oder von der Konzentration der Lösung ab. Deshalb muß auch die zweite Eigenschaft eines Entwicklers, seine Energie, einer Prüfung unterzogen werden.

Die Energie eines Entwicklers.

Die Prüfung derselben erfordert eine konstante Plattensorte (deren Entwicklungszeit in der Watkinsschen Gruppe klassifiziert ist), welche in dem Hurter- und Driffield-Apparate exponiert und während zwei oder drei verschiedener Entwicklungszeiten auf die bereits unter dem Titel: „Platten" beschriebene Weise entwickelt wurden. Der Zweck dieser Versuche ist, diejenige

Entwicklungszeit aufzufinden, welche den konstanten Entwicklungsfaktor 1 ergibt. Der Versuch wird möglichst nahe bei 12 Grad R. gemacht und die sich ergebende Zeit (auf die be-

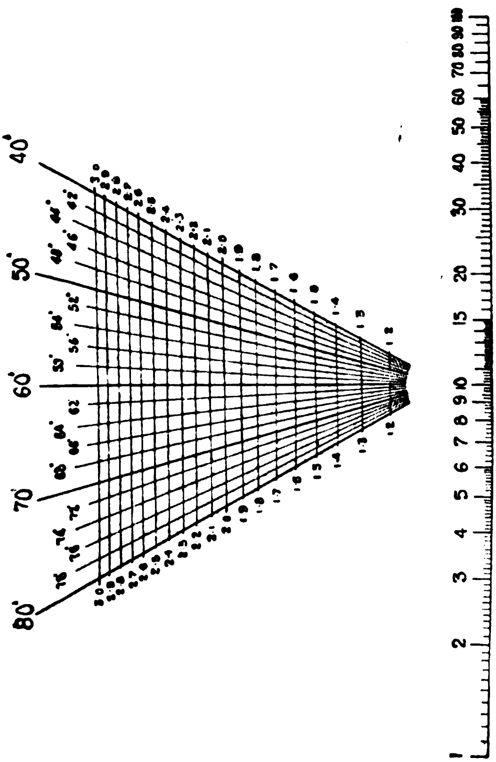


Fig. 24.

schriebene Weise an dem Thermo-Kalkulator bestimmt) wird in die für 12 Grad R. richtige Zeit verwandelt; diese Zeit ist die richtige für Platten, welche derselben Watkinsschen Gruppe angehören, wie eine bereits geprüfte. Die Zeiten für andere Gruppen (bei 12 Grad R.) können durch Proportion bestimmt werden, unter Benutzung der bereits gegebenen Tabelle. Es gibt (um Zeit zu ersparen) ein Hilfsmittel bei der Feststellung des

Entwicklungsfaktors eines exponierten Plattenstreifens, welches, wie ich glaube, neu ist. Auf die gewöhnliche Weise werden alle Tonabstufungen eines Plattenstreifens gemessen und nach dem Resultat eine Hurter- und Driffield-Zeichnung entworfen, bevor der Entwicklungsfaktor (γ, Gamma) bestimmt werden kann. Wenn aber die geringe Empfindlichkeit einer Platte einmal bekannt ist, und wenn diese wenig empfindliche Platte zehnmal so lange als gewöhnlich bei demselben Lichte, bei welchem sie geprüft wurde, exponiert wird, so wird die Dichtigkeit des dadurch erhaltenen Tones gleichbedeutend sein mit dem Entwicklungsfaktor.

Temperatur.

Der dritte und letzte Faktor zur Bestimmung der Entwicklungszeit ist bereits unter den anderen Abschnitten behandelt worden. Mittels eines gewöhnlichen Thermometers wird die Temperatur bestimmt, und wenn der Entwickler und das zu seiner Verdünnung bestimmte Wasser schon eine Zeitlang in dem Raum gestanden haben, so braucht das Thermometer nicht in dieselben getaucht zu werden, sondern es genügt, die Lufttemperatur zu messen. Dadurch aber, daß *ich die Zeitskala direkt an dem Thermometerrohr anbringe*, ohne eine Temperaturskala anzufertigen, wird, wie ich glaube, viel zur Verbesserung und Vereinfachung der Methode beigetragen.

Praktische Anwendungen.

Die in Fig. 21, 22 und 23 dargestellten Thermo-Kalkulatoren sind für das Laboratorium, nicht für den allgemeinen Gebrauch bestimmt. Aber die in Fig. 24 dargestellte Zeichnung kann von jedem nicht wissenschaftlich gebildeten Photographen zur Herstellung der Zeit- und Temperaturtafeln für die Platten und Entwickler, welche er benutzen will, verwendet werden. Er muß die Länge der Zeit bei niederer Temperatur, welche ihm die verlangten Resultate gibt, durch Versuche feststellen, und ebenso diejenige bei warmer Temperatur. Auf einem Streifen Papier werden an den Rändern mit Hilfe der Skala die beiden ermittelten Entwicklungszeiten angemerkt, und dieser Streifen wird dann an die Temperaturskala angelegt, indem man ihn parallel der Skala hält und so lange derselben anpaßt, bis die beiden Striche auf demselben mit den zwei Temperaturzahlen, bei welchen die Versuche gemacht wurden, zusammenfallen. Die Stellung jedes, die Temperatur bezeichnenden Striches wird dann an den Rändern des Streifens angemerkt und die Temperaturzahl daraufgeschrieben. Die Stelle, an welcher der Streifen die fächerförmigen Linien schneidet, wird auf der Zeichnung als

Temperaturkoeffizient des geprüften Entwicklers bezeichnet. Der mit diesen Bezeichnungen versehene Papierstreifen wird wieder so auf die Skala gelegt, daß die die Temperatur, bei welcher die Proben gemacht wurden, bezeichnenden Striche wieder zusammenfallen mit den richtigen Entwicklungsbezeichnungen, und nach diesen aneinander anstoßenden Skalen wird für den zukünftigen Gebrauch des Photographen eine komplette Zeit- und Temperaturentafel ausgearbeitet. Ein anderer Weg, zu demselben Ziele zu gelangen, wenn man den Temperaturkoeffizienten kennt, ist der, irgendeinen der Thermo-Kalkulatoren zu benutzen, denselben auf den Koeffizienten einzustellen, bei irgendeiner Temperatur mit dem Entwickler und einer Platte eine Probe zu machen und diese in Zukunft zu benutzen, das Instrument einzustellen, wobei man die Entwicklungszeit für jede andere Temperatur ablesen kann.

Kommerzielle Verwertung.

Es besteht ein entschiedenes Verlangen nach bestimmteren und noch mehr vereinfachten Informationen, als bisher gegeben worden sind, damit der Konsument einer bestimmten Plattensorte und eines bestimmten Entwicklers die genaue Entwicklungszeit dieser Platte mit diesem Entwickler bei irgendeiner Temperatur weiß, ohne selbst irgendwelche Versuche machen zu müssen.

Zu diesem Zwecke habe ich einen Zeitentwickler erfunden, welcher in Verbindung mit der unter dem Abschnitt „Platte“ bereits beschriebenen Letternskala benutzt wird. Jede in England hergestellte Plattensorte ist auf der Empfindlichkeitsetikette (herrührend von der Firma, welche meine Erfindungen in den Handel gegeben) mit dieser Letternskala versehen, welche die Entwicklungsschnelligkeit der Platte angibt und durch welche ebenfalls die wirkliche Entwicklungszeit angezeigt ist.

Auf der Etikette der Entwicklerflasche befindet sich die in Fig. 19 angegebene Zeit- und Temperaturskala; die Temperaturskala ist auf einem um die Flasche drehbaren Papierringe angebracht, und um die Skala zu benutzen, wird die 12 Grad R.-Marke auf die auf der Buchstabenskala für die Platte angegebene Entwicklungszeit eingestellt (durch Drehung des Papierringes), wobei ein Entwickler in einer konstanten Verdünnung von 3,75 ccm Entwicklerlösung auf 30 ccm Wasser angewendet wird.

Bei einer Platte, deren Empfindlichkeit auf der Buchstabenskala mit *m* bezeichnet ist, wird die 12 Grad R.-Marke auf die Zahl 5 eingestellt, und es kann dann die für die wirkliche Temperatur richtige Entwicklungszeit auf der Skala abgelesen werden. Der benutzte Entwickler ist Metol-Hydrochinon in konzentrierter Lösung.

In Amerika (wo Burke und James Entwickler unter Watkins' Patent in den Handel bringen) wird ein pulverförmiger Entwickler verkauft, welcher eine an der Außenseite der Packung in Form einer drehbaren Scheibe angebrachte ähnliche Skala trägt.

Aber mit Rücksicht auf die Uebereinstimmung mit dem jetzt zu beschreibenden Zeitthermometer soll künftig die Flasche mit dem Zeitentwickler mit der auf $6^1/_2$ Minuten für 12 Grad R. fixierten und nicht drehbaren Skala herausgegeben werden. Verschiedene Verdünnungen des Entwicklers sollen für die verschiedenen Buchstabenbezeichnungen der Platten angegeben werden.

Das vollständige Watkinssche Thermo-Zeitsystem läßt sich daher in folgendem zusammenfassen: Bei Verwendung anderer Plattensorten verdünne man den Entwickler in verschiedener Weise, und bei einer Veränderung der Temperatur verändere man die Entwicklungszeit.

Das Zeitthermometer.

Anstatt durch ein gewöhnliches Thermometer die Temperatur festzustellen, zu notieren und dann mittels eines besonderen Skalenpaares die Zeit zu berechnen, bringe ich jetzt die richtige Zeitskala direkt an dem Thermometer an und unterlasse die Aufzeichnung der Temperatur vollständig. Der Stand des Quecksilbers zeigt daher direkt die Entwicklungszeit an, ohne irgendwelche Berechnungen. Die Ausdehnung der Zeitskala muß von den Fabrikanten genau bestimmt werden, um das besondere Thermometer dem Temperaturkoeffizienten des benötigten Entwicklers anzupassen. Es folgt daraus, daß ein Thermometer (und eine Skala) nur für eine Gruppe von Entwicklern, welche denselben Temperaturkoeffizienten besitzen, verwendet werden kann.

Das erste angefertigte, aber nicht herausgegebene Exemplar trug die Zeitskala auf einem beweglichen, endlosen Streifen, so daß für verschiedene Plattensorten jede beliebige Zeit auf der 12 Grad R.-Marke (der einzigen auf dem Thermometer) eingestellt werden konnte, und es ließen sich, da die Streifen auswechselbar, auch die Temperaturkoeffizienten durch andere ersetzen. Allein diese Einrichtung, obgleich vielleicht für spezielle Zwecke brauchbar, ist nicht einfach genug.

Das jetzige Modell (Fig. 25) hat eine feste, nicht auswechselbare Skala und ist bestimmt für eine Gruppe von sieben Entwicklern, alle mit dem Temperaturkoeffizienten 1,9, und ebenfalls für den Kodak-Standentwickler. Die eine Seite ist geteilt für Schalenentwicklung mit gewöhnlicher Verdünnung (des Ent-

wicklers) mit einer Entwicklungszeit von $6^1/_2$ Minuten bei 12 Grad R. Die andere Seite ist für Standentwicklung mit stark verdünntem Entwickler bestimmt, dieselbe ist eingestellt auf 24 Minuten bei 12 Grad R. Dies stimmt mit den Kodak-Verordnungen überein und ist geeignet für Kodak-Standentwicklung mit der von ihnen angegebenen Verdünnung. Alle die anderen angegebenen Entwickler sind konzentriert, und der Verdünnungs-

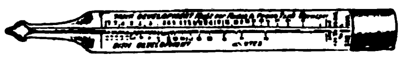


Fig. 25.

grad für verschiedene Gruppen von Platten ist auf dem Instrument wie folgt angegeben:

	[1] s. sch.	sch.	m. sch.	m.	
Watkins' Zeitentwickler . . .	3,7	5	7	8,4	ccm Lösung,
„ Thermo-Pyrosoda .	5	7	8,4	11,2	„ von jeder Lösung,
„ Thermo-Metol-Hydrochinon	3,7	5	7	8,4	„ „ „ „

	m. l.	l.	s. l.	
Watkins' Zeitentwickler . . .	11,2	15	18,7	ccm Lösung,
„ Thermo-Pyrosoda .	15	18,7	25,7	„ von jeder Lösung,
„ Thermo-Metol-Hydrochinon	11,2	15	18,7	„ „ „ „

Die hier angegebenen Quantitäten werden für Schalenentwicklung mit je 90 ccm, für Standentwicklung mit je 300 ccm Wasser verdünnt.

Certinal, Victol \	s. sch.	sch.	m. sch.	m.	m. l.	l.	s. l.	
Rodinal, Azol /	1	1,75	2	3	4	5	6,7	ccm Lösung.

Für Schalenentwicklung setzt man zu jeder hier angegebenen Quantität 90 ccm Wasser, für Standentwicklung 270 ccm.

Die Vorschriften für den Pyrosoda- und für den Metol-Hydrochinon-Entwickler sind die folgenden:

Thermo-Pyrosoda.

1.	Pyrogallussäure	10 g,
	Kaliummetabisulfit	5 „
	Natriumsulfit	60 „
	Wasser	300 ccm.
2.	Soda in Kristallen	120 g,
	Bromkalium	2,5 g,
	Wasser (warm)	300 ccm.

---

1) s. bedeutet sehr, sch. = schnell (empfindlich), m. = mittel, l. = langsam.

Man nimmt 3,75 ccm von Lösung 1 und 2 und setzt dazu 30 ccm Wasser.

Thermo-Metol-Hydrochinon.

1.	Hydrochinon	5,5 g,
	Metol	2 g,
	Natriumsulfit	60 „
	Wasser	300 ccm,
2.	Soda	80 g,
	Wasser	300 ccm.

Von beiden Lösungen werden gleiche Teile, z. B. 4 ccm, gemischt und, wie beim Pyrosoda-Entwickler, 30 ccm Wasser zugesetzt.

Es kann natürlich für jede spezielle Plattensorte und für jeden speziellen Entwickler ein derartiges Zeitthermometer hergestellt werden; z. B. ist schon ein solches für Autochromplatten mit Lumières Entwickler, auf $2^1/_2$ Minuten bei 12 Grad R. eingestellt, angefertigt worden.[1])

Ueber eine einfache Universal-Apparatur zur Verwendung bei wissenschaftlichen Arbeiten.

Von Wilhelm Urban in München.

Bei photographischen Arbeiten zu wissenschaftlichen Zwecken (z. B. den bei Schrift- und Dokumentfälschungen vorkommenden explorativen Aufnahmen) genügen die landläufigen Stativkameras nur selten den Ansprüchen, welche an sie erhoben werden. Zum mindesten bedingt ihre Bereitschaftsstellung, namentlich in den Fällen der Verwendung mit Mikroobjektiven, einen großen Aufwand an Zeit und auch sehr viel Geduld von seiten des Operierenden. Im Nachfolgenden sei deshalb in Kürze eine Apparatur beschrieben, deren Zusammenstellung durch den Verfasser aus den Erfahrungen einer Reihe von Jahren resultiert ist. Obgleich bei ihrer Konstruktion hauptsächlich forensisch-photographischen Bedürfnissen Rechnung getragen wurde, ist dieselbe doch so geartet, daß sie auch zu sehr vielen anderen Zwecken wissenschaftlicher Forschung und Demonstration verwendbar erscheint.

Die Grundlage dieser Apparatur bildet ein Reproduktionsgestell (Fig. 26), das sich mit Hilfe seines Mittelstückes *M* auf

1) Aus „The Phot. Journ." 1909.

jedes fest gebaute, mit Normalgewinde versehene Reisestativ aufschrauben und mit seinem Rahmen *R R* um eben dieses Mittelstück nach rechts und links verschieben läßt. Hierdurch werden die bei Verwendung variabler Kameraauszüge und Objektabstände eintretenden Schwerpunktsverlegungen ausgeglichen, so daß bei allen Verstellungen hohe Stabilität gewährleistet bleibt. Der mit Flügelschraube versehene Klemmbolzen *K* sorgt für eine solide Fixierung des über *M* verschobenen Rahmens. An dem rechten Ende des Gestelles befindet sich eine, in ihrem erhabenen

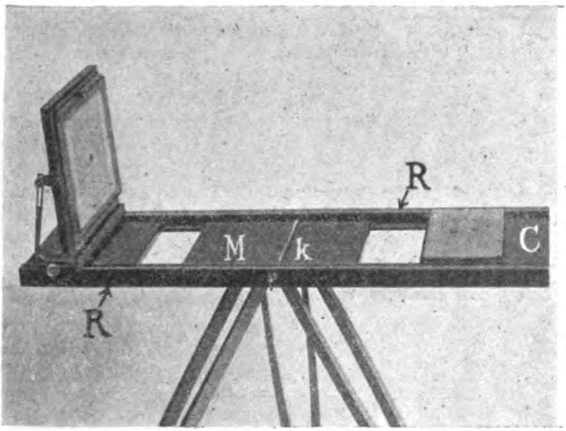


Fig. 26.

Teile tuchüberzogene, mit Normalschraubenspindel ausgestattete Platte *C*, auf welche eine mit dreifachem Balgauszug versehene Reisekamera von quadratischer Form und dem Format 18 × 24, welches für explorative Arbeiten genügend groß erscheint, aufgeschraubt werden kann. Der linke Gestellteil trägt den auf Zahnschienen laufenden und über $^2/_3$ der Rahmenlänge durch Trieb verstellbaren Objektträger. Dieser ist doppelseitig kippbar und in seiner Vertikalebene beliebig gegen die optische Achse zu winkeln. Sein Abstand vom Objektiv kann mittels eines (in Fig. 29 sichtbaren) an der einen Rahmenschiene angebrachten Maßstabes abgelesen bezw. geregelt werden. Der Objektträger gestattet aber nicht nur eine beliebige Neigung seiner Reißbrettfläche, sowie die nötige Horizontal- und Vertikalverschiebung

dieser letzteren, er erlaubt auch das von ihm getragene einfache Reißbrett gegen eine kreisrunde und um ihren Mittelpunkt drehbare, durch eine Schraube (rückwärts) feststellbare Holzscheibe (siehe Fig. 29) zu vertauschen. An Stelle des Reißbrettes können fernerhin auch verschiedene Einsatzrahmen gebraucht werden, um lichtdurchlässige Gegenstände auch in der Durchsicht aufnehmen zu können.

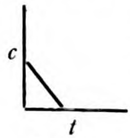


Fig. 27.

Das vorstehend beschriebene Gestell kann aber auch für Aufnahmen mit vertikaler optischer Achse gebraucht werden. Hierzu wird ein in rechtem Winkel abgesetztes Brettchen (Fig. 27) benutzt, welches mit seiner Fläche *t* auf den Stativteller, mit seiner Fläche *c* aber auf das Mittelstück des Gestellrahmens geschraubt wird. Endlich läßt sich das Gestell noch mit einem Ständer (Fig. 28) verwenden, auf den es durch die Schraubenspindel *g* (wie auf einem Stativteller) mit beliebiger Winkelung seines Rahmens zu den Ständersäulen *S* aufgeschraubt werden kann. Mit Benutzung dieses Ständers, an Stelle eines Dreibeinstativs, ist nach Aufbringung der Kamera selbst für sehr große Auszugslängen derselben eine sehr hohe Stabilität gewährleistet, und es kann nicht nur mit vertikaler, sondern auch mit horizontaler Lage der ganzen Apparatur gearbeitet werden (Fig. 29 zeigt den Apparat mit horizontal angeordneter Achse), wobei die für die günstigste Beleuchtung der Originale am besten dienliche Stellung der Apparatur um so leichter erzielbar ist, als die Schienen des Gestelles sich, wie schon erwähnt, zu den Säulen *S* des Ständers in jeden gewünschten Winkel bringen lassen.



Fig. 28.

Mit dieser Apparatur lassen sich folgende Arbeiten ausführen:

A) Mit Anwendung eines Anastigmatsatzes:

1. Reproduktionen von planen Gegenständen (Hand- und Druckschriftstücke, Zeichnungen, Photographien usw.) in natürlicher Größe, sowie mit mäßiger Verkleinerung oder Vergrößerung, ebenso von plastischen Gegenständen (naturwissenschaftlichen Sammlungsobjekten, wie Mineralien und dergl.).

2. Herstellung von mäßig verkleinerten oder vergrößerten Diapositiven und Duplikatnegativen.

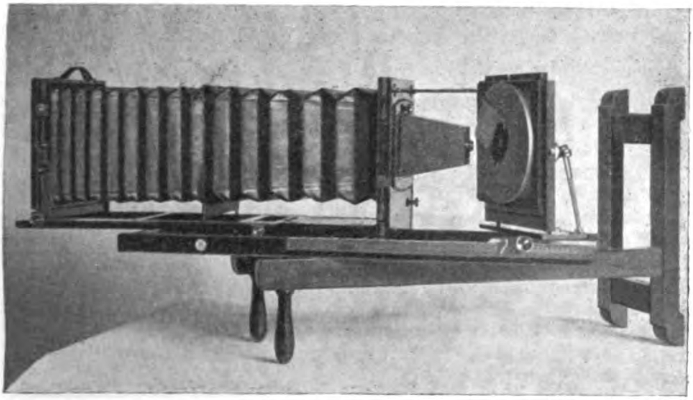


Fig. 29.

3. Aufnahmen von Fingerspuren in der Aufsicht und Durchsicht.

4. Perspektographische Aufnahmen (Aufrichten stürzender Linien und Korrektion der Perspektive bei Architekturbildern, Zerrbilder für kunstgewerbliche Zwecke, Auswertung von Ballonaufnahmen für Planskizzen).

B) Mit Verwendung von Mikroobjektiven:

5. Aufnahme von Rasur- und Ueberschneidungsstellen gefälschter Dokumente; Nachweis von Ziffernfälschungen in der Durchsicht, sowie der wiederholten Benutzung von Brief- und Stempelmarken und dergl.

6. Aufnahme von plastischen Fingerabdrücken, Schartenspuren und dergl. für metrische Identifikationszwecke, Zündstifteinschlägen in Patronenböden, abgefeuerten Projektilen, Geweben

und histologischen Schnittpräparaten aus den Gebieten der Pathologie, Botanik usw.

7. Schrägblickaufnahmen nach der Methode von P. Frazer.

Die vorstehende Aufzeichnung, die in mancher Hinsicht noch erweitert werden könnte, läßt die universelle Brauchbarkeit der beschriebenen Apparatur ohne weiteres in die Augen springen.

Studie über das Spektrum, Farbenkreise und neuere Darstellungsweisen der Farbenmischungsgesetze.

Von Hofrat Prof. Dr. L. Pfaundler in Graz.

Bei allen Untersuchungen über Farbenphotographie, sowie auch bei vielen anderen physikalischen und physiologischen Untersuchungen stößt man häufig auf die Aufgabe, die Farbe zu ermitteln, welche durch Mischung von zwei oder mehreren gegebenen Farben in verschiedenen Verhältnissen zustande kommt. Dabei denken wir nicht an die mechanische Mischung von Farbstoffen, sondern an die optische (physiologische) Mischung farbiger Lichter nach irgendeiner einwurffreien Methode, z. B. durch Uebereinanderprojizieren auf einen Schirm. Zur theoretischen Lösung dieser Aufgabe bediente man sich meistens des Farbenkreises (nicht zu verwechseln mit dem Farbenkreisel, den man zur experimentellen Ermittlung der optischen Mischung von Pigmentfarben gebraucht).

I. Newtons Farbenkreis.

Der Erfinder des Farbenkreises ist bekanntlich kein geringerer als Newton, der Begründer der physikalischen Farbenlehre (Newton Optics, part. 2, Prop. 6, Prob. 2). Er hat zuerst ohne Beweis den Satz ausgesprochen, daß sich die Farben auf einem Kreis derart anordnen lassen, daß ihre Mischung nach derselben Konstruktion sich finden läßt, wie bei der Auffindung des Schwerpunktes verschieden großer und verschieden verteilter Massen. Ausgehend von einer vorgefaßten Vorstellung, daß die Farben im Spektrum ebenso fortschreiten, wie die Tonhöhen der phrygischen Tonleiter, teilte Newton den Kreisumfang in sieben Bogenstücke ein, deren Längen sich verhielten wie die musikalischen Intervalle (Quotienten der Schwingungszahlen) der Tonleiter (Fig. 30).

Auf den so erhaltenen Bögen wurden die sieben sogen. Hauptfarben des Spektrums: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett, angeordnet und die Schwerpunkte der Bogenstücke er-

mittelt. Sie fallen nahe an die Peripherie in die Halbierungslinie einer Sehne. Um nun die Mischung zweier reiner Spektralfarben zu ermitteln, wenn bekannte Mengen dieser Farben gemischt werden, teilt man die Verbindungsgerade der zugehörigen Schwerpunkte im verkehrten Verhältnisse der gemischten Mengen und erhält so einen gemeinsamen Schwerpunkt *S*. Der durch diesen Punkt gelegte Radius zeigt an, welche mit Weiß gemischte Spektralfarbe durch die Mischung der reinen Spektralfarben entsteht. Das Verhältnis der Abstände des Punktes *S* vom Zentrum einerseits und vom Umfang andererseits gibt das Verhältnis zwischen der Menge der Farbe und der Menge von Weiß, welche ihr beigemischt ist. Diese Methode Newtons kann schon deshalb keine genau richtigen Resultate geben, weil die Verteilung der Spektralfarben am Umfange auf einer willkürlichen Annahme beruht und auf ein Spektrum angewendet ist, das, weil durch Dispersion entstanden, keinen bestimmten Zusammenhang mit der Wellenlänge oder der Schwingungszahl hat. Ueberdies hat Helmholtz („Physiol. Optik“, 2. Aufl., S. 288) gezeigt, daß die Farbenstufen durchaus in anderer Weise von den Wellenlängen abhängen als die Tonstufen. Damit ist der Newtonsche Farbenkreis in seiner ursprünglichen Form für immer abgetan. Der Gedanke der Schwerpunktskonstruktion bleibt dagegen aufrecht; nur muß ihm eine andere Farbenanordnung zugrunde gelegt werden. Außerdem ist der Farbenkreis noch in der Richtung zu verbessern, daß man die Farben nicht sprungweise, sondern in denselben allmählichen Uebergängen, wie sie im Spektrum vorkommen, anordnet. Tut man dies, so ist es möglich, auch das Innere des Kreises mit den ungesättigten Farben auszufüllen, so daß das reine Weiß im Zentrum seinen Platz erhält. Graßmann hat ganz allgemein die drei Bedingungen formuliert, unter denen die Schwerpunktskonstruktion gilt, sie lauten:

Newton

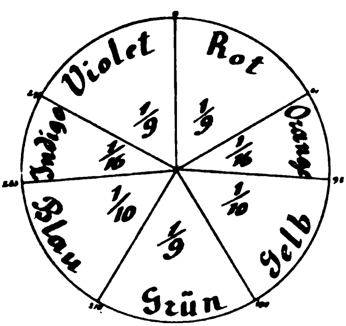


Fig. 30.

1. Jede beliebig zusammengesetzte Mischfarbe muß ebenso erscheinen, wie die Mischung einer bestimmten gesättigten Farbe mit Weiß.

2. Wenn von zwei zu vermischenden Farben sich die eine stetig ändert, so ändert sich auch das Aussehen der Mischung stetig.

3. Gleich aussehende Farbengemische geben gleich aussehende Mischungen.

Diese drei aus dem Prinzip der Addition sich ergebenden Bedingungen treffen hier zu; die Schwerpunktskonstruktion ist demnach zulässig. Es folgt daraus unter anderem, daß es gleichgültig ist, ob man zuerst ein Rot mit Grün zu einem ungesättigten Gelb vermischt und dieses dann durch Zusatz von Violett zu Weiß ergänzt, oder ob man zuerst das Grün mit dem Violett zu ungesättigtem Blau und dieses mit Gelb zu Weiß vereinigt. Dagegen ist es von vornherein durchaus nicht ausgemacht, daß das Farbenschema die Form eines Kreises habe. Wir werden vielmehr in der Folge zeigen, daß es eine andere Form haben müsse. Trotzdem wollen wir zunächst die Kreisform beizubehalten suchen.

II. Der ideale Farbenkreis[1]).

Wir stellen an einen idealen Farbenkreis folgende Anforderungen:

1. Die am Umfange angebrachten gesättigten Farben sollen — einen geschlossenen Kreis bildend — stetig ineinander übergehen.

2. Die Mitte des Kreises soll von reinem Weiß bedeckt sein, welches von dort gegen den Rand stetig in die Randfarbe übergeht, so daß gleich weit vom Zentrum abstehenden Farbmischungen gleiche Sättigung zukommt.

3. Die Schwerpunktskonstruktion soll überall gelten; wenn man also irgend zwei Punkte des Randes oder des Innern miteinander verbindet, so muß die Mitte dieser Geraden jene Mischfarbe zeigen, welche durch Mischung gleicher Mengen der an den Endpunkten gelegenen Farben entsteht.

Aus der Forderung 1 folgt, daß wir mit den Spektralfarben nicht ausreichen, da Rot und Violett nicht stetig ineinander übergehen, wenn wir nicht Purpur dazwischenschalten.

Aus den Forderungen 2 und 3 folgt, daß an den Enden jedes Durchmessers solche Farben liegen müssen, die, miteinander in gleichen Mengen gemischt, die Empfindung Weiß geben.

---

1) Die Bezeichnung „ideal“ hat hier nicht die Bedeutung, wie in Listings „idealem“ Spektrum, nämlich, daß die Farben nach Schwingungszahlen fortschreiten, sondern die Bedeutung eines vollkommen entsprechenden Farbenkreises.

Wir wollen solche Farben Gegenfarben nennen, zur Unterscheidung von Ergänzungs- oder Komplementärfarben. Letztere erhält man, wenn man aus dem ganzen Spektrum einen oder mehrere Teile herausnimmt und mischt, hierauf den Rest ebenfalls unter sich mischt. Die beiden so erhaltenen Farbengemische müssen sich zur Mischfarbe des ganzen Spektrums, also zu Weiß ergänzen. Diese Ergänzungsfarben unterscheiden sich von den reinen, gesättigten Gegenfarben durch den mehr oder weniger großen Mangel an Sättigung. Der physikalische Unterschied besteht darin, daß die gesättigten Gegenfarben, streng genommen, nur Licht je einer Wellenlänge enthalten, während die Komplementärfarben im allgemeinen aus Licht vieler Wellenlängen bestehen.

Der ideale Farbenkreis enthält also an den Enden der Durchmesser überall Gegenfarben, mit Ausnahme jener Stellen, welche mit Purpur belegt sind. Nach obiger Definition dürfen wir nämlich Purpur nicht als Gegenfarbe bezeichnen, da wir die zugehörigen Farbentöne nur durch Mischen von Rot und Violett, also auch nie ganz gesättigt herstellen können. Dagegen sind die den Purpurtönen gegenüberliegenden grünen Farbentöne einfache, gesättigte Farbentöne, die wir daher wohl als Gegenfarben der Purpurtöne bezeichnen können.

Aus der Anforderung 1 und 2 ergibt sich ferner die weitere, daß die Intensität aller Farben am Umfange des Farbenkreises überall gleich groß sein müsse. Bezüglich des Begriffes der Farbenintensität ist dabei folgendes zu bemerken: Zwei gleich große Flächen, die mit Gegenfarben bedeckt sind, gelten als gleich farbenintensiv, wenn sie, aufeinander projiziert, reines Weiß geben. Entsteht auf dieselbe Weise durch Ueberdeckung zweier, mit einem anderen Paare von Gegenfarben bedeckter Flächen ein ebenso helles Weiß, so sind diese Flächen gleich farbenintensiv wie die des ersten Paares. Der Farbenkreis würde zwar der Forderung, daß auf sein Zentrum reines Weiß falle, auch dann entsprechen, wenn die Gegenfarben an den Enden jedes Durchmessers nur paarweise gleich farbenintensiv wären. Damit aber auch auf die Mitte aller Sehnen die Mischfarbe aus gleichen Mengen der betreffenden Randfarben zu liegen komme, müssen auch die verschiedenen Farbenpaare gleich farbenintensiv sein. Da der Umfang der Kreislinie keinen Flächenraum besitzt, so können wir uns vorstellen, daß die Kreislinie die Projektion eines Hohlzylinders auf einen senkrechten Querschnitt darstelle. Denken wir uns dann die Innenseite des Zylinders mit den Farben belegt, so stehen sich nicht nur überall unter sich gleich intensive Gegenfarben gegenüber, sondern es würde auch überall durch Aufeinanderprojizieren

der gegenüberstehenden Farben ein gleich helles Weiß entstehen. Wäre es möglich, einen solchen idealen Farbenkreis mittels Pigmentfarben auf einer Scheibe auszuführen, so müßte dieser folgende experimentelle Prüfungen bestehen:

1. Bei rascher Rotation um eine normal durch das Zentrum gehende Achse muß die Scheibe in allen Zonen gleich weiß erscheinen.

2. Bei Rotation um irgendeinen Durchmesser als Achse muß die (auch rückwärts bemalte) Scheibe längs einer Ebene, die senkrecht auf die Rotationsachse durch den Mittelpunkt geht, ebenfalls gleichförmig weiß erscheinen. Bei der praktischen Ausführung würde an Stelle des Weiß ein neutrales Grau treten.

III. Helmholtzs Farbenkreis.

H. Helmholtz hat unseres Wissens zuerst versucht, einen idealen Farbenkreis wenigstens anzudeuten. Von einer theoretisch richtigen Ausführung kann noch nicht gesprochen werden, einmal, weil sein Kreis mit sprungweise abgegrenzten, farbig benannten Feldern bedeckt ist; dann, weil jede Angabe über Wellenlänge oder Schwingungszahl der am Umfange angeordneten Farben fehlt. Doch sind die oben formulierten Anforderungen an den idealen Farbenkreis wenigstens im Prinzip angenommen und demgemäß die Purpurtöne dem Kreise eingefügt (siehe Fig. 31).

Helmholtz

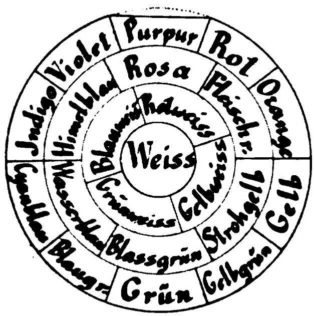


Fig. 31.

Um der Tatsache, daß Purpur nur durch Zusammenwirken von Rot und Violett entstehen kann, Ausdruck zu geben, hat Helmholtz zwischen Rot und Violett statt des ergänzenden Kreisbogens eine Sehne eingeschaltet. Ein außerhalb dieser Sehne (aber innerhalb des ergänzten Kreises) liegendes Purpur kann durch Vermischung nicht entstehen.

Zur richtigen theoretischen Ausführung des idealen Farbenkreises muß man vor allem wissen, welche Farben einander als konträre gegenüber zu stellen sind, und zwar müssen sie nicht durch unbestimmte konventionelle Bezeichnungen, wie Kirschrot, Grasgrün usw., sondern durch Angabe der Wellenlängen oder Schwingungszahlen charakterisiert werden.

Die erste Vorarbeit ist demnach die Feststellung der Gegenfarbenpaare.

IV. Die Gegenfarben und ihre Lage im Spektrum.

Die ersten genauen Messungen hierüber liegen von Helmholtz vor, welcher auch mehrere Methoden angegeben hat, solche Bestimmungen auszuführen. Sie sind stets sehr schwierig wegen verschiedener Umstände und sie liefern für verschiedene Augen und bei verschiedenen Helligkeiten etwas verschiedene Werte, so daß sie nie einer absolut genauen Festsetzung fähig sind. Schon Helmholtz hat gezeigt, daß, wenn man die Wellenlängen λ und λ' je zweier Gegenfarben in ein Koordinatensystem einträgt, so daß die Werte von λ die Abszissen, die Werte der λ' die Ordinaten einer Kurve darstellen, diese Kurve nahe die Form einer gleichseitigen Hyperbel zeigt, deren Asymptoten den Koordinatenachsen parallel laufen. Später hat dies von Bezold näher untersucht und — mit Ausnahme des violetten Endes des Spektrums — bestätigt gefunden. Die dort auftretenden Abweichungen werden durch eine Fluoreszenz des Augenhintergrundes oder auch durch eine Absorption des violetten Lichtes von dem gelben Pigment der Netzhautgrube zu erklären versucht. Am ausführlichsten und mit bestem Erfolge hat in neuerer Zeit V. Grünberg in einer sehr verdienstlichen Arbeit („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien" CXIII, S. 627, 1904) die sämtlichen von Helmholtz, Kries, Frey, König und Dieterici bestimmten Gegenfarben einer Durchsicht unterzogen. Er ist dabei zu dem befriedigenden Resultate gelangt, daß sich die Mehrzahl der Bestimmungen mit großer Annäherung, nämlich bis auf ein Milliontel Millimeter Wellenlänge, genau dem Helmholtzschen Gesetze anschmiegt.

Die von Grünberg aus den Mittelwerten abgeleiteten Gleichungen lauten:

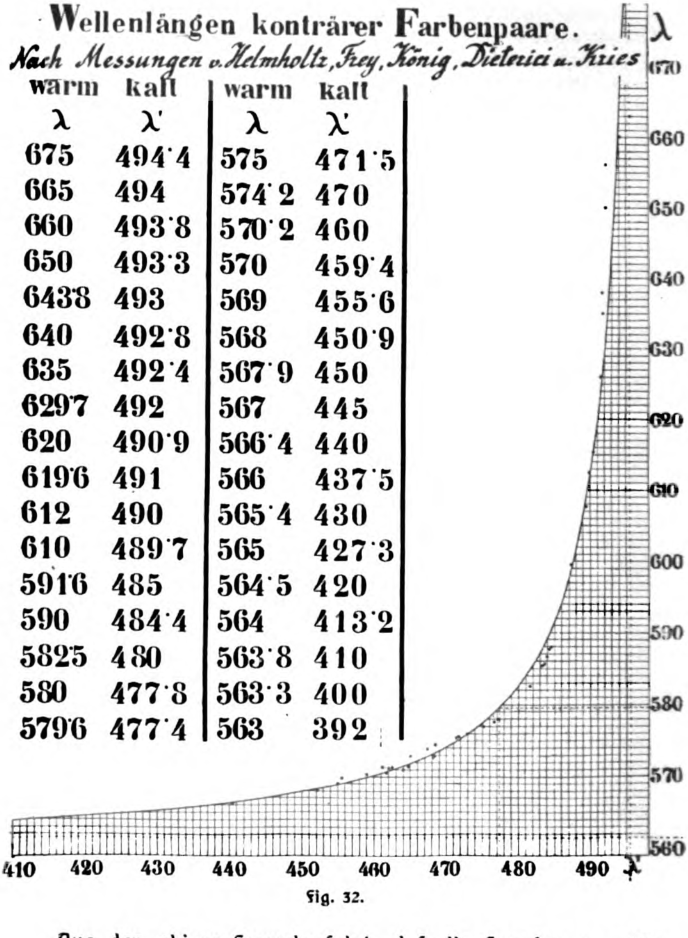
$$\lambda = 559 + \frac{424}{498 - \lambda'},$$

$$\lambda' = 498 - \frac{424}{\lambda - 559},$$

oder in anderer Form:

$$(\lambda - 559)(498 - \lambda') = 424.$$

Dabei bedeutet λ die Wellenlänge der gegen Rot liegenden (warmen) Farben, λ' dasselbe für die gegen Violett liegenden (kalten) Farben des Spektrums. Die Fig. 32 gibt eine Darstellung dieser Kurve. Die Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Wellenlängen der Gegenfarben.



warm λ	kalt λ'	warm λ	kalt λ'
675	494·4	575	471·5
665	494	574·2	470
660	493·8	570·2	460
650	493·3	570	459·4
643·8	493	569	455·6
640	492·8	568	450·9
635	492·4	567·9	450
629·7	492	567	445
620	490·9	566·4	440
619·6	491	566	437·5
612	490	565·4	430
610	489·7	565	427·3
591·6	485	564·5	420
590	484·4	564	413·2
5825	480	563·8	410
580	477·8	563·3	400
579·6	477·4	563	392

Fig. 32.

Aus den obigen Formeln folgt, daß die Geraden $x = 498$ und $y = 559$ die Asymptoten dieser Hyperbel sind. Damit ist gesagt, daß zu einer gewissen Spektralfarbe im Zyanblau, deren Wellenlänge $\lambda' = 498$ ist, eine Gegenfarbe von unendlich

großer Wellenlänge $\lambda = \infty$ gehören würde, ebenso zu einer Farbe im Gelbgrün, deren $\lambda = 559$ ist, ein $\lambda' = -\infty$[1]). Aber schon für die Werte $\lambda' = 494$ und $\lambda = 563$ ergeben sich aus den Formeln Gegenfarben, welche an den äußersten Grenzen des Spektrums liegen. Für alle Farben mit einer Wellenlänge zwischen 496 und 563 $\mu\mu$, also für alle Farben zwischen Zyanblau und Gelbgrün, gibt es demnach im Spektrum keine Gegenfarben.

Die Kurve lehrt uns noch einen weiteren interessanten Sachverhalt: Am Scheitelpunkt der Hyperbel, wo die unter 45 Grad zu den Koordinatenachsen geneigte Kurvenachse durchschneidet, hat die Kurve eine Tangente von ebenfalls 45 Grad Neigung. Daraus folgt, daß dort λ und λ' gleich schnell sich ändern, d. h. einem Anwachsen von λ entspricht ein ebenso starkes Anwachsen von λ'; im Spektrum wandern also an dieser Stelle die zusammengehörigen Gegenfarben gleichzeitig um gleiche Strecken gegen Rot oder Violett. Aber dies gilt nur für eine kurze Strecke; dann wandert stets die vorangehende Gegenfarbe mit beschleunigter Geschwindigkeit der nachrückenden voraus. Der Abstand der Gegenfarben, gemessen in Wellenlängen, wird also stets um so größer, je mehr wir uns den Enden des Spektrums nähern. Dem Minimum dieses Abstandes, $\lambda - \lambda'$, entsprechen zwei bestimmte Werte von λ und λ', welche zwei ausgezeichnete Punkte des Spektrums darstellen, auf die sonderbarerweise, soweit mir bekannt, noch niemand aufmerksam gemacht hat. Wir wollen diese Punkte Wendepunkte des Spektrums nennen. Sie liegen, wie sich aus Grünbergs Formeln berechnet, bei $\lambda = 579{,}6$ und $\lambda' = 477{,}4$. Der erste dieser Punkte liegt an der Grenze zwischen Gelb und Gelbgrün zwischen den Fraunhoferschen Linien D und E um $^1/_7$ des Abstandes DE von D entfernt. Der zweite liegt im Zyanblau zwischen den Linien F und G um $^1/_6$ des Abstandes FG von F entfernt. (Beide Punkte liegen nahe an Herings „Kardinalpunkten“, für Urgelb 575 und Urblau 472.) Das arithmetische Mittel zwischen 578,6 und 477,4 = 528,5 liefert den symmetrischen Mittelpunkt des Spektrums in bezug auf die Verteilung der Gegenfarben. Er liegt im Grün.

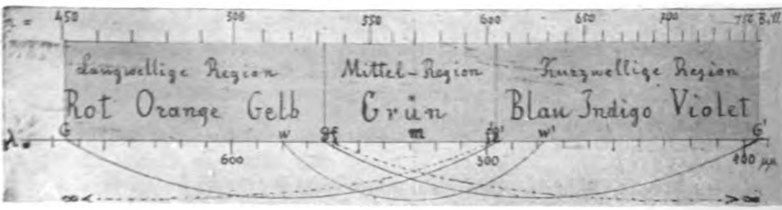
Die Fig. 33 soll diese interessanten Beziehungen graphisch darstellen. Sie zeigt ein Normalspektrum (Gitterspektrum); unterhalb sind die äquidistanten Marken der Wellenlängen, oberhalb die gegen das Rot weiter abstehenden Marken der Schwingungszahlen angebracht. Die zusammengehörigen Gegen-

---

1) Wir werden diese Punkte wegen der Analogie als „Brennpunkte des Spektrums“ bezeichnen.

farben sind durch Bogenlinien verbunden. Die vertikale Mittellinie m trennt das ganze Spektrum in zwei Teile, die sich in chromatischer Beziehung symmetrisch verhalten. Durch die Grenzlinien g und g' zerfällt das Spektrum in drei Regionen, die langwellige, rote, die kurzwellige, violette, und die Mittelregion, welcher letzteren im Spektrum keine Gegenfarbe entspricht. f und f' sind die Brennpunkte, w und w' die Wendepunkte. Die sichtbaren Grenzen des Spektrums liegen nicht genau symmetrisch zum Mittelpunkte und den Wendepunkten, weshalb auch die Grenzen der Mittelregion nicht genau

Einteilung des Normalspektrums in bezug auf Gegenfarben.



Wellenlänge des symmetrischen Mittelpunktes $m = 528{,}5\ \mu\mu$.
" der „Brennpunkte", deren Gegenfarbe im ∞ $f = 559$, $f' = 498$.
" " Grenzpunkte der Mittelregion $g = 563$, $g' — 494$.
" " Wendepunkte (symmetrisch liegende Gegenfarben, deren Wellenlängendifferenz ein Minimum $w = 579{,}6$, $w' = 477{,}4$.
" " äußeren Spektralgrenzen (angenommen) $G = 665$, $G' = 392$.

Fig. 33.

symmetrisch liegen. Ueberdies sind diese vier Grenzpunkte nicht scharf bestimmbar, während Wendepunkte und Mittelpunkt ziemlich scharf aus den Beobachtungen sich ergeben[1]).

Aus dem Mitgeteilten folgt also die bereits erwähnte Tatsache, daß den Farbentönen zwischen Gelbgrün und Blaugrün keine einfache Gegenfarbe innerhalb des Spektrums gegenübersteht. Ebenso ist es Tatsache, daß diese Farbentöne mit passend ausgewählten Purpurtönen, wie sie durch Mischen von Rot und

---

1) Man könnte zwei Punkte des Spektrums, welche Gegenfarben entsprechen, nach Analogie mit den konjugierten Punkten eines Linsensystems ebenfalls konjugierte Punkte nennen. Den Wendepunkten würden die Punkte der doppelten Brennweiten, den Punkten $\lambda' = 498$ und $\lambda = 559$, deren Gegenfarben in unendliche Fernen fallen, die Brennpunkte des Linsensystems entsprechen, wodurch sich die gewählte Bezeichnung erklärt. Die Analogie ist eine ganz auffallende.

Violett erhalten werden, sich zu Weiß neutralisieren lassen. Man kann also sagen, daß die Mittelregion des Spektrums ihre Gegenfarbe in den beiden vereinigten Enden des Spektrums findet.

Mit den nun erworbenen Kenntnissen über die Gegenfarben können wir an den Versuch einer Konstruktion des idealen Farbenkreises schreiten. Vorerst ist zu sehen, was hierüber schon gemacht wurde.

V. Von Bezolds Farbenkreis (1878). (Fig. 34.)

Er ist das Resultat einer langwierigen Untersuchung, welche von der Young-Helmholtzschen Theorie ausgeht, daß alle Farbenempfindungen sich aus drei Grundempfindungen zusammensetzen lassen. Von Bezold dachte sich (nach Maxwell) diese drei Elemente, Rot, Grün und Violett (oder Blau), an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet und mit den zugehörigen Schwingungszahlen (also nicht den Wellenlängen) 465, 596, 727 (Billionen p. S.) bezeichnet. Hierauf teilte er die beiden Dreieckseiten *R-Gr* und *Gr-V* nach den Schwingungszahlen in gleiche Teile ein. Der Schwerpunkt wurde dann unter Annahme ungleicher Gewichte der drei Grundfarben ermittelt. Um diesen Schwerpunkt als Zentrum wurde nachher ein Kreis gezogen und auf diesen die Teilpunkte des Dreiecks vom Zentrum aus projiziert. Der Autor erhielt so eine Teilung des Kreises in ungleiche Bögen für gleiche Intervalle der Schwingungszahlen. Die zu diesen gehörigen Farben sind dann in zwölf Sektoren mit Namen eingeschrieben. Der dem Grün gegenüberliegende Sektor wird in drei Sektoren geteilt und mit drei Purpurtönen: Purpurviolett, Purpur, Karmin, ausgefüllt. Der von Bezoldsche Farbenkreis entspricht schon deshalb nicht den Anforderungen, die wir stellen müssen, weil bei ihm durchaus nicht überall Gegenfarben einander gegenüberstehen. Wir haben daher nicht nötig, auf die zum Teil willkürlichen Grundlagen desselben näher einzugehen.

Bezold

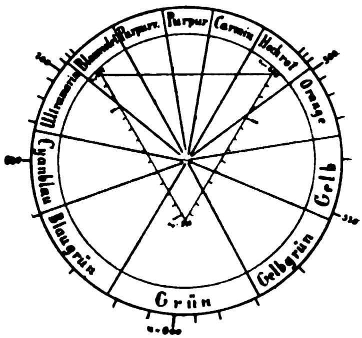


Fig. 34.

VI. Commels Farbenkreis (1891). (Fig. 35.)

Ein interessanter Versuch, den Schwierigkeiten, welche die Aufnahme des Purpurs in den Farbenkreis hervorruft, zu entgehen und zwischen den Forderungen auf Berücksichtigung der Gegenfarben und der Schwingungszahlen ein Kompromiß zustande zu bringen. Denkt man sich die Spektralfarben **mit derselben relativen Intensität, wie sie im Spektrum vorkommen**, am Umfang des Kreises aufgetragen, so müssen sie bei Rotation des Kreises einen weißen Ring ergeben. Fügt man aber dann zwischen die Enden des Spektrums noch ein Purpurfeld ein, so addiert sich dieses zum Weiß und gibt als Mischung ein Rosa. Auch das Zentrum eines solchen Kreises könnte nicht weiß, sondern nur rosafarbig werden. Das Purpurfeld stellt hiernach einen unzulässigen Ueberschuß über Weiß dar, der wegbleiben muß. Läßt man statt dessen eine Lücke, so hat das Grün kein Gegenüber, schließt man die Enden Rot und Violett zusammen, so besteht dort kein stetiger Farbenübergang, auch kommen dann dem Grün Farben gegenüber zu stehen, die nicht hierzu Gegenfarben sind. Commel kam deshalb auf den Gedanken, die Enden des Spektrums übereinandergreifen zu lassen und dadurch die Purpurtöne zu erzeugen, ohne daß ein Ueberschuß über Weiß zustande kommt. Zur Ausführung wählte Commel zunächst (willkürlich) zwei bekannte Gegenfarben: Rot $\lambda = 656{,}2$ und Blaugrün $\lambda' = 492{,}1$, aus, setzte diese an die Enden eines Durchmessers, berechnete die dazu gehörigen Schwingungszahlen n und n', teilte den unteren dazwischen liegenden Halbkreis in $n' - n$ gleiche Teile und setzte diese Teilungen in gleicher Weise in dem anderen Halbkreis fort, wo sie sich begegnen und ein Stück weit übereinanderlegen. Mit anderen Worten: Commel legt ein Listingsches „Idealspektrum“ in solchem Maßstabe um den Kreis, daß die Gegenfarben Rot und Blaugrün denselben halbieren und das rote Ende ein Stück des violetten überdeckt, wodurch daselbst Purpurtöne entstehen. Zuletzt werden, wie bei von Bezold, die Hauptfarbengruppen in zwölf Sektoren geteilt, eingeschrieben,

Commel

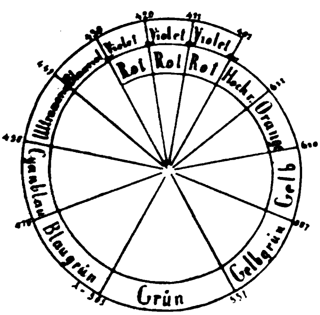


Fig. 35.

so daß deren Bögen vom Grün an stetig abnehmen. Da, wie Lommel ausdrücklich verlangt, nur Spektralfarben von derselben relativen Intensität verwendet werden, wie sie in dem Spektrum vorkommen, so muß der Kreis bei Rotation allerdings am Rande weiß erscheinen; trotzdem ist er als verfehlt zu bezeichnen. Erstens fehlen in ihm diejenigen Farbentöne im Rot und Violett, die zur Erzeugung der Purpurtöne verwendet wurden. Zweitens kann der Uebergang von den überdeckten Farben zu den einfachen kein ganz stetiger sein. Drittens ist die Forderung des Gegenüberstehens der Gegenfarben nur an einer einzigen Stelle erfüllt. Daß dieser Farbenkreis demnach durch Schwerpunktskonstruktionen im allgemeinen keine richtigen Resultate geben könne, folgt daraus von selbst und wird durch die vom Autor selbst mitgeteilten Ergebnisse an Interferenzfarben weiter bestätigt.

VII. Neuer Versuch einer rationellen Konstruktion des idealen Farbenkreises; Nachweis, daß dies nur unvollkommen möglich ist.

Wenn wir, ausgerüstet mit den bisher erworbenen Kenntnissen, an die Konstruktion eines korrekten, idealen Farbenkreises gehen wollen, so könnten wir etwa folgendermaßen verfahren:

Wir versehen einen Kreis (Fig. 36) mit einer Gradteilung, so daß der 0 Grad-Punkt unten liegt und von dort nach beiden Seiten 180 Grade aufgetragen sind. Ueberlegend, daß an den Enden jedes Durchmessers Gegenfarben anzubringen sind, legen wir aus Symmetrierücksicht an die Punkte + 90 Grad und — 90 Grad die beiden Wendepunkte, nämlich die Wellenlängen $\lambda' = 477{,}4$ und $\lambda = 578{,}6$. An den Punkt 0 Grad kommt der Symmetriepunkt des Spektrums 528,5 zu liegen. Damit haben wir drei unzweifelhaft richtige Positionen gewonnen. Nun erscheint es als das einfachste, den unteren Halbkreis so einzuteilen, daß die Wellenlängen gleichmäßig fortschreiten, und diese Teilung nach oben links und rechts fortzusetzen. Das geht aber nicht; denn da der Differenz 578,6 — 477,4 = 101,2 ein Bogen von 180 Grad entspricht, so trifft es pro Grad 0,55 Wellenlängen [1]), oder auf eine Wellenlänge 1,778 Grade. Da aber vom Punkte 579,6 bis zur Grenze des Rot (bei 665) mindestens noch 85 Wellenlängen sind, so müßten wir noch 150 Grade über 90 hinausgehen, haben also um 61 Grade zu wenig Platz, ganz abgesehen davon, daß nirgends mehr Gegenfarben einander gegenüber zu stehen kämen. Von einer gleichförmigen Einteilung

1) In dem angenommenen relativen Maße.

nach Wellenlängen kann also nicht die Rede sein, die Anwendung des Normalspektrums am Umfang des Farbenkreises ist ein für allemal ausgeschlossen. Eine ähnliche Rechnung lehrt aber, daß auch eine Anordnung nach gleichmäßig fortschreitenden Schwingungszahlen, also die Anlegung eines Listingschen „Idealspektrums", nicht ausführbar ist. Setzen wir vorläufig probeweise die Grenzen des Spektrums mit den Wellenlängen $\lambda = 665$

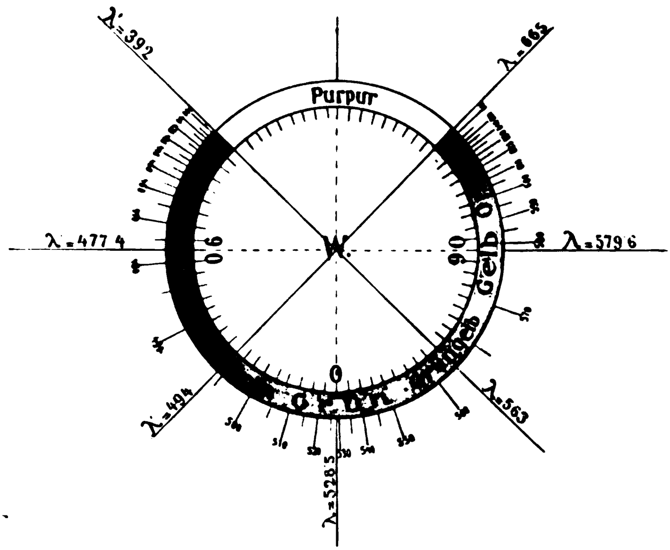


Fig. 36. Farbenkreis, ausgeführt nach rationeller Konstruktion.

und $\lambda = 392$ an die Halbierungspunkte der oberen Quadranten auf + 135 Grad und — 135 Grad, dann kommen notwendig die Gegenfarben dieser Spektrumenden (die Grenzpunkte der Mittelregion) mit den Wellenlängen 494 und 463 an die Punkte — 45 Grad und + 45 Grad zu liegen. Suchen wir dann die Wellenlängen so einzuteilen, daß ihre Bögen sich nicht sprungweise ändern und daß immer Gegenfarben sich gegenüberstehen, so bemerken wir folgendes: Gegen das Ende von Rot und Violett drängen sich die Wellenlängen gewaltig zusammen, so daß 15 Wellenlängen auf 10 Grad kommen, während im Gelb und im Blau die Teilpunkte so auseinandergezogen werden, daß

fünf Wellenlängen über 30 Grad einnehmen, also ungefähr zehnmal so große Intervalle ergeben, als an den Enden des Spektrums. Wollte man aber versuchen, dies dadurch zu verbessern, daß man mit den Spektrumsenden hinaufrückt, so würden dort wohl die Teilpunkte ein wenig auseinanderrücken, aber dafür die Teilpunkte im Blau und Gelb, die ohnedies schon zu weit abstehen, noch größere Abstände erlangen, statt sich zu nähern. Es wird sich also kaum eine wesentlich bessere Stellung der Durchmesser für die Spektrumsenden finden lassen. Um nicht willkürlich vorzugehen, haben wir (in Ermangelung hinreichender experimenteller Daten) jene Verteilung der Wellenlängen angenommen, welche dem Maximum der Stetigkeit entspricht. Wir kommen nun zu einer wichtigen Erwägung: Denken wir uns den Purpursektor leer gelassen, das Spektrum in seiner natürlichen Intensität aufgetragen, wobei letztere an den zusammengedrängten Stellen erhöht, an den erweiterten vermindert werden muß, so wird der Kreis beim Rotieren Weiß geben müssen. Da aber der grünen Mittelregion keine Gegenfarben gegenüberstehen, so kann die eingetretene Kompensation zu Weiß nur durch einen Ueberschuß an Farbenintensität im roten und violetten Ende ihre Erklärung finden. Es wäre ein Irrtum, zu glauben, daß diese überschüssige Wirkung des roten und violetten Endes nur durch das Zusammendrängen der Wellenlängenteilpunkte bei der Konstruktion des Farbenkreises zustande komme. Sie ist schon im Normalspektrum selbst begründet. Denn suchen wir zu zwei nahestehenden Wellenlängen λ_1 und λ_2 im Gelbgrün die zugehörigen Gegenfarben im Violett, so liegen deren Wellenlängen λ_1' und λ_2' räumlich viel weiter auseinander, umfassen also mehr Fläche. Zusammengedrängt auf die korrespondierende Fläche im Gelbgrün und, auf diese projiziert, erzeugen sie dort einen Ueberschuß von Violett. Ebenso enthält das Rot zwischen zwei Wellenlängen mehr Rot als ausreichend ist, um das Blaugrün zwischen den gegenfarbigen Wellenlängen zu kompensieren. Dieser wichtige Umstand wurde oft übersehen. Es kommt hier nicht **darauf** an, welche Intensität die Spektrumfläche an einer bestimmten Stelle im Vergleiche mit einer anderen hat, sondern es kommt auf die Mengen farbigen Lichtes an, welche innerhalb der von gegenfarbigen Wellenlängen begrenzten Ausschnitte des Spektrums enthalten sind, wobei wir solche Mengen gegenfarbigen Lichtes als gleich groß ansehen, die sich zu Weiß vermischen. Das Gelb erscheint uns sicher heller als das gegenfarbige Violett, trotzdem enthält dieses zwischen zwei Wellenlängen viel mehr farbiges Licht, als das Gelb zwischen den korrespondierenden Grenzen. Selbst **Helmholtz** hat in seiner „Physiologischen Optik“ den Begriff der

„Farbenintensität" noch nicht streng von dem der „Sättigung" unterschieden. Er spricht z. B. von der „färbenden Kraft" einer Farbe und von solchen Farben, die „gleichsam" verschiedenen Sättigungsgrad haben. Dieses „gleichsam" drückt schon aus, daß Helmholtz den Ausdruck „Sättigung" nicht als zutreffend ansah.

Wäre das spektrale Gelb nicht voll gesättigt, so enthielte es Weiß und müßte bei weiterer Zerlegung in mindestens zwei Farben zerfallen. Man könnte, um sich populär auszudrücken, allenfalls sagen, das Violett habe mehr „Färbekraft" oder sei „ergiebiger" als das Gelb. Wir ziehen aber den Ausdruck Farbenintensität vor. Kehren wir zum Farbenkreis zurück.

Wir verstehen nun die Bedeutung und Berechtigung des Purpurs in den Farbenkreisen. Solange man die Spektralfarben in derselben Farbenintensität, mit welcher sie im Spektrum auftreten, in den Kreis aufnimmt, hat Purpur keine Berechtigung im Farbenkreise; denn es kommt dadurch nur ein Ueberschuß über Weiß zustande, der Schwerpunkt wird nach oben verschoben. Vermindert man aber die Farbenintensität im Rot und Violett und nähert diese der Farbenintensität im Gelb und Blau, so vermindert man dadurch für die Schwerpunktskonstruktion das Gewicht dieser Farben, und ist dann berechtigt, ja sogar genötigt, diesen Ausfall durch das Gewicht der hinzugefügten Purpurtöne zu ersetzen. Man nimmt also gewissermaßen eine Schicht des Rot und des Violett fort und setzt sie zusammen als Purpur, dem Grün gegenüber, weil dieses sonst Uebergewicht erlangen und den Schwerpunkt nach unten verdrängen würde.

Das ist die Lösung des Rätsels, was der Purpur in dem Farbenkreise zu tun hat. Da hierdurch zugleich der Vorteil gewonnen wird, daß der Kreis geschlossen und die Stetigkeit der Farbenfolge hergestellt wird, so ist diese Methode unter Umständen als vorteilhaft zu empfehlen. Aber man würde sich irren, wenn man glaubte, damit einen korrekten, idealen Farbenkreis geschaffen zu haben, der auf alle Fragen eine richtige Antwort gibt. Die Ersetzung eines Teiles von Rot und Violett durch Purpur kann nur die längs des vertikalen Durchmessers zustande kommenden Mischungen richtig belassen, muß aber die seitlich ausgeführten Schwerpunktskonstruktionen wesentlich verändern. Ein solcher Farbenkreis mag für manche ästhetische Betrachtungen (Goethe, Chevreul) ausreichend sein; für physiologische Fragen und solche der Farbenphotographie muß er durch eine andere Konstruktion ersetzt werden. Wir werden sofort eine solche kennen lernen.

VIII. Neuere Konstruktionen; der Farbenschild. Schluß.

Im vorausgegangenen haben wir nachgewiesen, daß der Farbenkreis, der die Spektralfarben ohne Purpur, an dessen

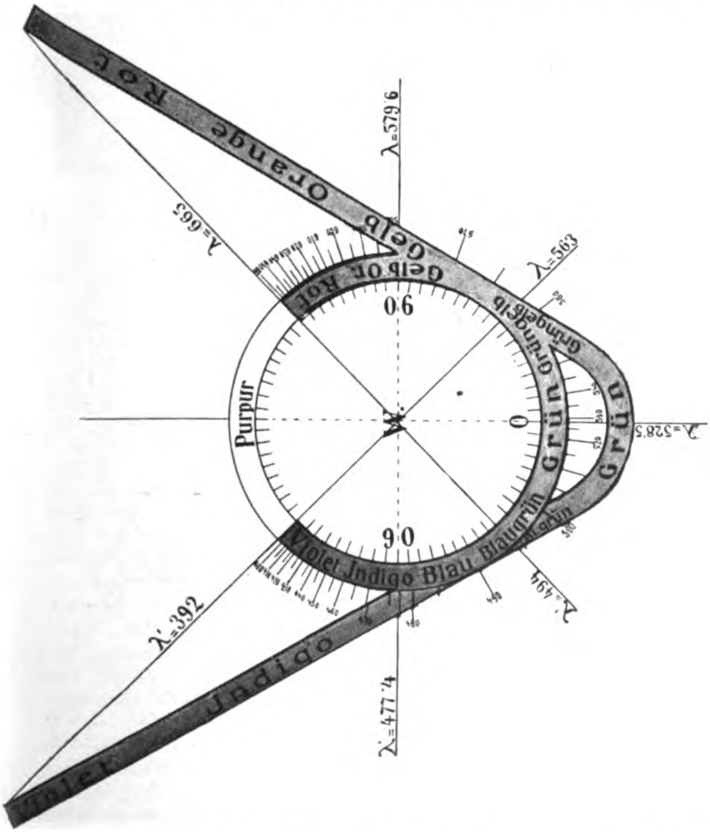


Fig. 37.

Stelle eine Lücke tritt, enthält, nur dann bei Rotation und in der Mitte Weiß geben kann, wenn die Farbenintensitäten im Rot und Violett bedeutend höher sind als im Gelb und Blau, und daß der Ausweg, diesen Ueberschuß als Purpur in die

Lücke zu setzen, nur unvollkommen zum Ziele führt. An jedem Hebel kann man, ohne Störung des Gleichgewichtes, ein größeres Gewicht durch ein kleineres ersetzen, indem man es weiter weg vom Drehpunkte anbringt. Wir können also auch versuchen, die größeren Gewichte von Rot und Violett dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß wir diese Farben auf ihrem Radius entsprechend weiter hinausrücken. Auch die Nachbarfarben, sowie

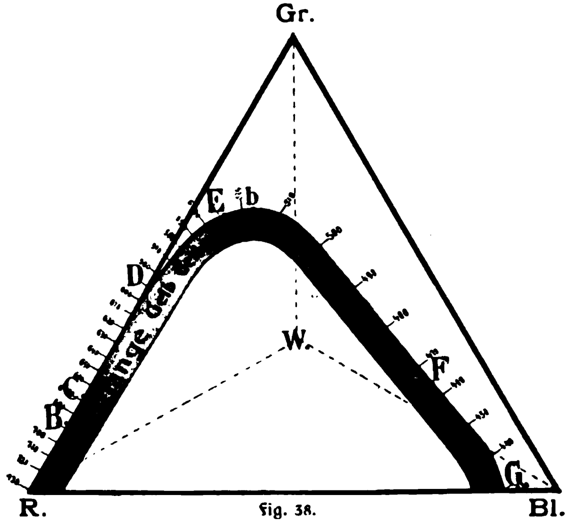


Fig. 38.

die Mitte des Grün, erfordern eine entsprechend geringere Verrückung. Dadurch kommen wir zu einem Farbenschema nach Fig. 37. Es bietet den Vorteil, daß nun die Farbenintensitäten überall gleich werden, also mit gleichem Gewichte in die Mischungskonstruktionen eingehen, ferner, daß auch die Wellenlängenintervalle einander mehr gleich werden. Der Hauptvorzug ist aber, daß diese Darstellung den Tatsachen der Farbenmischungsversuche gerecht wird. Aus dem herkömmlichen Farbenkreise würde nämlich folgen, daß durch Addition zweier Spektralfarben nie eine gesättigte Mischfarbe erhalten werden könnte, daß vielmehr die Mischung immer in um so höherem Grade ungesättigt ausfallen muß, je weiter die Komponenten voneinander abstehen. Die Erfahrung widerspricht dem. Schon

Helmholtz hat dies beobachtet und demgemäß den Farbenkreis durch eine bügelförmige Figur ersetzt. Maxwell hat ein Dreieck mit abgestumpfter Spitze angewendet. Aus den höchst verdienstlichen Untersuchungen von A. König und C. Dieterici endlich ist eine noch genauere Ausführung dieser Konstruktion hervorgegangen. Fig. 38 u. 39 zeigen die Konstruktionen von Helmholtz und von König-Dieterici in umgewendeter Lage. Die Spektralfarben erscheinen an den beiden Seiten eines Dreiecks mit abgerundeter Spitze in der Weise angebracht, daß das Grün am Scheitel, Blauviolett an dem einen Ende des einen Schenkels, Rot am Ende des anderen erscheint. Der Schwerpunkt, wo alle Verbindungsgeraden der Gegenfarben sich kreuzen und Weiß geben,

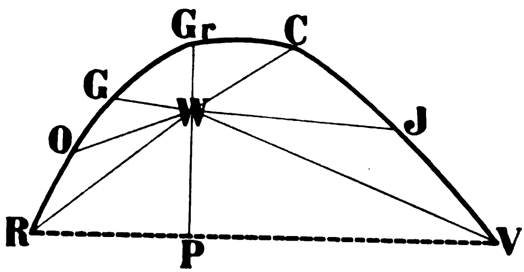


Fig. 39.

liegt etwas seitwärts, wie überhaupt die ganze Figur gemäß der Eigenheit unseres Auges etwas unsymmetrisch ist. Von den Mischfarben kommen die Purpurtöne auf die dritte Dreieckseite zu liegen. Während aus dem alten Farbenkreise folgte, daß aus Rot und Grün nie ein halbwegs reines Gelb entstehen könne, ergibt diese Figur sofort, daß dies möglich sei und daß überhaupt alle Farben sich aus Rot, Grün und Violett (Blau) mit fast voller Sättigung mischen lassen. Man ersieht auch sofort, daß, wie Freiherr von Hübl in seiner ausgezeichneten Darstellung der Autochromphotographie ganz richtig hervorhebt, für die Farbenfilter nur die Farben Rot, Grün und Blau gewählt werden können, da sie allein nicht durch Mischung anderer erhalten werden, ohne stark ungesättigt zu werden. (Das Blau tritt an Stelle des lichtschwachen Violett.) Es ist interessant, zu bemerken, daß dieses Verhalten der Farbenmischungsgesetze der Ausführung der Farbenphotographie überaus günstig ist, ja allein sie ermöglicht.

Wir haben aber schon zu viel Raum in Anspruch genommen, um diese Sache noch weiter auszuführen, wie sie es verdiente.

Wir schließen somit, indem wir von dem alten Farbenkreis Abschied nehmen, den wir nur ungern durch die unsymmetrische Schildfigur ersetzen, die aber vor jenem die Hauptsache voraus hat: die Wahrheit!

Graz, Dezember 1909.

Neue Vorschriften für den Metochinonentwickler für Platten, Films und Papiere.

Von A. und L. Lumière und Seyewetz in Lyon.

Die speziellen Eigenschaften, welche wir an dem Metochinon als Entwickler für Autochromplatten beobachtet haben, lassen denselben auch als einen beachtenswerten Entwickler für gewöhnliche Platten und Papiere erscheinen.

Die Eigenschaften dieses Entwicklers, auf welche zu wiederholten Malen hingewiesen wurde, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das Metochinon besitzt sowohl die Eigenschaften der ohne Alkali arbeitenden Entwickler (Diamidophenol), als auch diejenigen der alkalischen Entwickler (Mischung von Metol und Hydrochinon).

In der Tat kann dasselbe nicht allein in einfacher Natriumsulfitlösung ohne Alkali angewendet werden, was bei einer Mischung von Metol und Hydrochinon nicht möglich ist, sondern es können diesen Lösungen auch Alkalien oder deren Stellvertreter zugesetzt werden, um die Reduktionskraft des Entwicklers zu erhöhen, was bei den Diamidophenolentwicklern nicht statthaft ist.

Die Metochinonentwickler sind ohne irgendwelche Veränderung haltbar. Infolge dieser großen Beständigkeit ist das Metochinon ganz besonders geeignet für langsame Entwicklung in senkrechten Gefäßen (Standentwicklung); auch erhält man bei der Entwicklung von Bromsilberpapieren mit diesem Entwickler sehr kräftige Tiefen und reine Lichter.

Die Möglichkeit, das Metochinon in diesem Falle mit einer sehr geringen Quantität Alkali oder dessen Stellvertretern benutzen zu können, bietet eine Garantie dafür, daß die Gelatineschicht der Papiere keine Veränderung erleidet.

Ferner gestatten die Metochinonentwickler ein sehr sparsames Arbeiten, da man eine große Zahl von Negativen in ein und demselben Bade entwickeln und dasselbe bis zur Er-

schöpfung benutzen kann, ohne eine Veränderung der Lösung befürchten zu müssen.

Endlich verursachen die Metochinonentwickler keine Verunreinigung der Finger, welche Eigenschaft nur sehr wenig andere Entwickler besitzen.

Ungeachtet dieser bemerkenswerten Eigenschaften war der Gebrauch des Metochinons, wegen seines hohen Preises, bis jetzt ein beschränkter. Nun haben wir aber den Preis desselben beträchtlich reduziert und außerdem neue Entwicklervorschriften zusammengestellt, welche ein sehr ökonomisches Arbeiten gestatten. Wir lassen dieselben hier folgen.

Entwicklervorschriften.

1. Entwicklung von Platten und Films.

a) Für Zeitaufnahmen. Man stellt die folgende Lösung in warmem Wasser her und löst die einzelnen Bestandteile in der angegebenen Reihenfolge:

Wasser	1000 ccm,
Metochinon	5 g,
wasserfreies Natriumsulfit	30 „

b) Für Momentaufnahmen. Man kann die vorstehende Vorschrift zwar auch benutzen, allein es ist besser, die Energie des Entwicklers durch Zusatz einer kleinen Quantität eines Alkalis oder eines alkalischen Ersatzmittels, unter Benutzung einer der folgenden Vorschriften[1]) zu vergrößern:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Wasser	1000 ccm	1000 ccm	1000 ccm
Metochinon	5 g	5 g	5 g
wasserfreies Natriumsulfit . .	30 „	30 „	—
wasserfreies kohlensaur. Natron	5 „	—	—
zehnproz. Bromkaliumlösung .	10 ccm	10 ccm	—
Azeton	—	10 „	—
Formosulfit Lumière	—	—	30 g

c) Für Unterexpositionen. Man verwendet eine der Vorschriften, welche für die Entwicklung von Momentaufnahmen

1) Diese drei Vorschriften geben fast die gleichen Resultate. Der nach Vorschrift 1 hergestellte Entwickler arbeitet am sparsamsten, während die nach Vorschrift 2 und 3 hergestellten zwar etwas weniger ökonomisch sind, dafür aber kein kohlensaures Natron enthalten, was beim Arbeiten in heißen Ländern oder in der warmen Jahreszeit vorteilhafter ist.

gegeben sind, indem 1 Teil Entwickler mit 2 Teilen einer Sodalösung von 5 g in 1000 ccm Wasser verdünnt wird.

d) Für Ueberexpositionen. Man verwendet den Entwickler für Zeitaufnahmen und setzt demselben um so mehr von einer zehnprozentigen Bromkaliumlösung zu, je stärker die Ueberexposition war (von 2 bis zu 20 ccm).

e) Für Glaspositive in schwarzem Ton. Zur Entwicklung von Glaspositiven in schwarzem Ton kann man entweder die Vorschrift für Zeitaufnahmen oder diejenige für Momentaufnahmen benutzen; die erstere gibt harmonischere, die zweite kräftigere Bilder.

f) Konzentrierter Entwickler. Infolge der leichten Löslichkeit des Metochinons in Azeton läßt sich mit dieser Substanz ein sehr konzentrierter Entwickler herstellen. Die Zusammensetzung desselben ist die folgende:

Wasser	700 ccm,
wasserfreies Natriumsulfit	120 g,
Azeton	160 ccm,
Metochinon	32 g,

Man löst das Metochinon in dem Wasser bei 40 Grad, darauf wird das Sulfit und das Azeton zugesetzt.

Um einen normalen Entwickler zu erhalten, nimmt man:

Konzentrierten Entwickler	1 Teil,
Wasser	9 Teile.

Langsame Entwicklung in vertikalen Gefäßen (Standentwicklung).

Die lange andauernde Einwirkung alkalischer Entwickler auf die Platten ist oft der Gelatineschicht nachteilig. Daher muß das Metochinon, weil mit ihm ein beinahe nicht oxydierbarer Entwickler hergestellt und das Alkali gänzlich weggelassen werden kann, als Typus für die Standentwickler angesehen werden. Folgende Vorschrift ist zur Herstellung eines solchen empfehlenswert:

Wasser	4 Liter,
Metochinon	5 g,
wasserfreies Natriumsulfit	50 „
zehnproz. Bromkaliumlösung	5 ccm.

(Vorschrift von F. Dillaye.)

Die Platten werden nach einer Viertelstunde umgekehrt. Nach beendigter Entwicklung werden die Negative gründlich gewaschen und dann in einem sauren Fixierbade fixiert. Die totale Entwicklungszeit beträgt etwa 1 Stunde.

Entwicklung in drei Schalen.

Wenn man nach der Rückkehr von einer Reise z. B. eine gewisse Zahl von Platten, deren Expositionszeit zweifelhaft ist, entwickeln will, so leistet das Metochinon als sogen. Dreischalenentwickler ganz vorzügliche Dienste; jede dieser drei Schalen enthält ein Bad von verschiedener Energie.

Man bringt in die drei Schalen je eins der drei in ihrer entwickelnden Kraft abgestuften Bäder, indem man unter genauer Berücksichtigung ihrer Wirkung unter den oben angegebenen Vorschriften eine Auswahl trifft, z. B. bringt man:

in die erste Schale: den Entwickler für überexponierte Platten,
in die zweite Schale: den Entwickler für Momentaufnahmen,
in die dritte Schale: den Entwickler für unterexponierte Platten.

Man beginnt die Entwicklung in der ersten Schale, und wenn man sieht, daß die Platte nicht überexponiert ist, nimmt man sie heraus und setzt die Entwicklung in der zweiten Schale fort; wenn es sich in derselben zeigt, daß die Platte unterexponiert ist, legt man sie schließlich in die dritte Schale.

2. Entwicklung von Papierbildern.

Man benutzt dazu die nach folgenden Vorschriften zusammengesetzten Entwickler, welche sich voneinander unterscheiden, je nachdem es sich um die Entwicklung von gewöhnlichen Bromsilbergelatine- oder von Chlorbromsilberbildern (Radios usw.) handelt.

	Nr. 1. Bromsilbergelatinepapiere	Nr. 2. Chlorbromsilbergelatinepapiere (Radios usw.)
Wasser	1000 ccm	1000 ccm
Metochinon	3 g	12 g
wasserfreies Natriumsulfit	30 g	40 „
wasserfreies kohlensaures Natron[1])	5 g	20 „
zehnproz. Bromkaliumlösung	10 ccm	20 ccm

1) Während der heißen Jahreszeit und in heißen Ländern ist es empfehlenswert, das kohlensaure Natron durch Azeton zu ersetzen. In der Vorschrift 1 ersetzt man 5 g kohlensaures Natron durch 10 ccm Azeton, in der Vorschrift 2 20 g kohlensaures Natron durch 40 ccm Azeton.

Die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion auf die Silbersubbromide.

Von A. P. H. Trivelli in Scheveningen.

Einleitung.

Für die Photochemie der Silberhaloide und für die Theorie der photographischen Entwicklungsphänomene im besonderen ist es von höchster Bedeutung, ob die Silbersubhaloide existieren, mit anderen Worten: ob die Zusammensetzung des aus dem Silberhaloid photochemisch gebildeten, gefärbten Produktes

$[m\,Ag + (n - m)\,Ag\,Hal]$	oder	$Ag_n\,Hal_{n-m}$
(Absorptionsverbindung von kolloidem Silber mit Silberhaloid)		(Silbersubhaloid)

ist. Es gibt wirklich eine Anzahl Tatsachen, welche durchaus nicht mit der Annahme der direkten photochemischen Bildung von Silber aus Silberhaloid in Uebereinstimmung zu bringen sind und so für die Existenz der Silbersubhaloide zeugen.

Dasselbe gilt auch wieder für die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion. Um dieses besser hervorzuheben, werde ich das Problem von neuem in den Vordergrund setzen und als allgemeinen Namen des gefärbten photochemischen Zersetzungsproduktes vom Silberhaloid den von M. Carey Lea eingeführten Namen von „Photohaloid“ (hier speziell „Photobromid“) wählen, um weiter nachzuspüren, in wiefern die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion mit dieser oder jener Auffassung in Uebereinstimmung zu bringen ist.

Die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion.

Wenn man sehr feinkörniges, chemisch reines Silberbromid mit einer 30 prozentigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung in Wasser (Perhydrol-Merck) in einen paraffinierten Napf bringt, so ist, wenn das Licht nicht eintreten kann, nach einem Monat noch keine chemische Aenderung des Silberbromids merkbar. Das Silberbromid löst sich wieder vollständig auf in Lösungen von $Na_2S_2O_3$, NH_4CNS, KBr, NH_3, KCN usw., ebenso wie es sich früher aufgelöst haben würde, bevor es mit H_2O_2 in Berührung gewesen ist. Hieraus kann man also schließen, daß praktisch das Silberbromid durch Wasserstoffsuperoxyd chemisch nicht geändert wird.

Wenn man kolloides Silber mit Wasserstoffsuperoxd in Berührung bringt, so tritt eine katalytische Wirkung auf, wobei das Wasserstoffsuperoxyd in Sauerstoff und Wasser zersetzt wird, wobei jedoch eine geringe Oxydation des kolloiden Silbers nicht ausgeschlossen ist. (In alkalischer Lösung löst sich kolloides

Silber mit Wasserstoffsuperoxyd glatt auf, wie Prof. Dr. Reinders in Delft mir mitteilte.)

Wenn man sehr feinkörniges Photobromid mit einer wässerigen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung (3 bis 30 Prozent H_2O_2) in einen paraffinierten Napf bringt, so tritt augenblicklich, unter Sauerstoffentwicklung, eine Reaktion auf, wobei die Farbe des Photobromids verschwindet und die ursprüngliche gelbweiße Farbe des Silberbromids wieder auftritt. Das feste Produkt ist in einer zehnprozentigen wässerigen Lösung von $Na_2S_2O_3$ und in NH_3 vollkommen löslich. Wenn man einen Teil dieses festen Produktes mit verdünnter Salpetersäure behandelt, so wird die Farbe etwas heller, und wenn man es mit dem anderen Teile des festen Produktes vergleicht, so beobachtet man, daß durch die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion ein äußerst dünner Anlauf einer dunkelfarbigen Substanz entstanden ist, der in Salpetersäure vollkommen löslich und darin auch als Silbernitrat aufzuweisen ist. Demzufolge kann man das feste Produkt als eine Mischung von Silberbromid mit Silberoxyd betrachten. Dieses gilt sowohl für das grüne als für das blaue und rote Photobromid.

Will man beim Photobromid den hohen Silbergehalt teilweise dem kolloiden Silber zuschreiben, so fällt einem sofort auf, daß dieses kolloide Silber seine katalytischen Eigenschaften fast gar nicht mehr besitzt, da es sehr schnell oxydiert wird nach der Gleichung:

$$[m\,Ag + (n - m)\,AgBr] + \frac{m}{2}\,H_2O_2$$
$$= \frac{m}{2}\,Ag_2O + (n - m)\,AgBr + \frac{m}{2}\,H_2O.$$

Die Sauerstoffentwicklung, welche während dieser Reaktion auftritt, könnte dann noch als die Folge einer geringen Katalyse betrachtet werden.

Diese Gleichung kann als allgemeine Gleichung nicht richtig sein, weil ich, wenigstens beim grünen Photobromid, beobachtet habe, daß die Lösung nach Beendigung der Reaktion schwach sauer reagiert. Bemerkt wird hier jedoch, daß in dieser Gleichung auch mit der Aenderung der Formel des Photobromids in $Ag_n Br_{n-m}$ keine Erklärung der auftretenden saueren Reaktion gegeben wird.

Verzögert man die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion auf das Photobromid, so beobachtet man sowohl beim blauen als beim grünen Photobromid eine komplizierte Reaktion. Diese verzögerte Reaktion kann man erhalten durch eine innige Vermischung von Photobromid mit Gelatine, welche man dann auf

Glasplatten ausgießt und trocknen läßt. Man kann auch einfacher zur Erhaltung des blauen Photobromids eine gewöhnliche Schleußner-Bromsilber-Diapositivplatte am Tageslicht blau anlaufen lassen, und zur Erhaltung des roten Photobromids eine ebensolche Platte nehmen, dieselbe mit Wasser gut naß machen und über 15 Grad C. dem starken Tageslicht, oder besser dem direkten Sonnenlicht, aussetzen und nachher trocknen. Nicht jede Emulsion der Schleußner-Diapositivplatte eignet sich dafür. Wenn man nun diese Platte AB, ohne daß Licht zutreten kann, in einer Entfernung von 2 bis 3 cm über einem Tropfen Wasserstoffsuperoxyd W, der auf ein Paraffinplättchen CD (siehe Fig. 40) gebracht ist, stellt, so wird man bei P die stärkste Einwirkung bekommen, und von P aus nach A und B wird die Einwirkung stets schwächer werden. Je nachdem die Tempe-

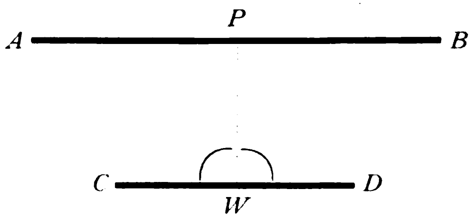


Fig. 40.

ratur der Dunkelkammer 5 bis 16 Grad C. beträgt, ist schon nach 12 Stunden bis fast 1 Stunde die Einwirkung genügend zu ihrer deutlichen Beobachtung. Gewöhnlich wurde bei meinen Versuchen die Platte AB, zur Vergleichung des veränderten mit dem ursprünglichen Photobromid, mit einem Bleikreuz überdeckt.

1. Das rote Photobromid zeigt keinen anderen Verlauf der Reaktion, als bei schneller Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd gemeldet ist. Das weißgelbe Reaktionsprodukt ist vollkommen in einer wässerigen Lösung von $Na_2S_2O_3$ und NH_3 löslich. Nach Gerbung der Gelatine in einer basischen Chromalaunlösung stellt es sich auch als vollkommen löslich in einer wässerigen NH_4CNS-Lösung heraus, während verdünnte Salpetersäure das weißgelbe Silberbromid nur aufhellt. Man kann also sagen, daß das rote Photobromid durch Wasserstoffsuperoxyd zu Silberbromid und Silberoxyd oxydiert wird.

2. Das blaue Photobromid verhält sich ganz anders. Die Stellen, welche am stärksten der Wasserstoffsuperoxyd-Einwirkung ausgesetzt gewesen sind, sind weißgelb, während die Stellen, wo das Wasserstoffsuperoxyd stets weniger ein-

gewirkt hat, hintereinander rot, purpur, violett, blauviolett bis blau werden. Das Wasserstoffsuperoxyd ändert das blaue Photobromid zuerst in das rote, wonach die Oxydation zu Silberbromid und Silberoxyd auftritt.

3. Das grüne Photobromid zeigt in seiner Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion mit dem blauen Photobromid Uebereinstimmung. Die Stellen, wo das Wasserstoffsuperoxyd am stärksten eingewirkt hat, sind weißgelb, welche Farbe an den Stellen geringerer Einwirkung sofort in Grün übergeht. Beim Aufbewahren der Platte, ohne daß das Licht zutritt, erscheinen dagegen um das Grün herum schmale Ränder von blauem Photobromid. Die Ursache dieses Phänomens liegt wahrscheinlich in der viel geringeren Reaktionsschnelligkeit von Wasserstoffsuperoxyd mit dem grünen Photobromid, als mit dem blauen und roten Photobromid. Nimmt man die Platte über dem Wasserstoffsuperoxyd-Tropfen weg, so kann das in der Gelatine diffundierte Wasserstoffsuperoxyd wohl noch das grüne Photobromid in blaues Photobromid umwandeln, aber weiter ist es auch durch Diffusion in der Luft zu viel geschwächt, um dieses noch weiter in rotes Photobromid umwandeln zu können. Das Wasserstoffsuperoxyd also wandelt das grüne Photobromid zuerst in blaues Photobromid um, welches, wie sich aus 2. herausstellt, wieder in rotes Photobromid umgewandelt wird; danach tritt die Oxydation auf.

Untersuchung des Photobromids mit Natriumthiosulfat.

Wie schon erwähnt, wirkt das Wasserstoffsuperoxyd nicht auf das Silberbromid ein. Obgleich also (sogar wenn man das Photobromid als Subbromid betrachtet) das Photobromid immer ein Uebermaß von Silberbromid enthält, kann man sagen, daß das Wasserstoffsuperoxyd nur auf das Photobromid reagiert. Dadurch ist man imstande, einen Vergleich über die quantitative Zusammensetzung der Photobromide mit gegenseitig verschiedenem Absorptionsspektrum zu machen. Ich habe dieses durch die Natriumthiosulfat-Reaktion getan.

Diese Reaktion verläuft, bei dem Photobromid als Absorptionsvorgang von kolloidem Silber mit Silberbromid aufgefaßt, nach der Gleichung:

$$2\,[m\,Ag + (n-m)\,Ag\,Br] + 3\,(n-m)\,Na_2\,S_2\,O_3$$
$$= \mathbf{2m\,Ag} + 2\,(n-m)\,Na\,Br + (n-m)\,[Ag_2\,S_2O_3 \cdot 2\,Na_2\,S_2O_3],$$

und wenn man das Photobromid als Subbromid auffaßt, nach der Gleichung:

$$2\,Ag_n\,Br_{n-m} + 3\,(n-m)\,Na_2\,S_2\,O_3$$
$$= \mathbf{2m\,Ag} + 2\,(n-m)\,Na\,Br + (n-m)\,[Ag_2\,S_2O_3 \cdot 2\,Na_2\,S_2O_3].$$

Da die Bildung eines Silbersubthiosulfats nach dieser Reaktion bis jetzt noch nicht konstatiert worden ist, sondern jedes Photobromid mit Natriumthiosulfat das Doppelsalz $Ag_2S_2O_3$ $2\,Na_2S_2O_3$ liefert, hat man in der Natriumthiosulfat-Reaktion ein brauchbares Mittel zur Bestimmung des Silbergehaltes des Photobromids, vorausgesetzt, daß dieses sich in ausreichend fein verteiltem Zustande befindet und kein Sauerstoff anwesend ist. Wenn ein Photobromid z. B. mit einem anderen Absorptionsspektrum die Zusammensetzung $[m'Ag + (n - m')\,AgBr]$ bezw. $Ag_n Br_{n-m'}$ enthält, so wird durch die Natriumthiosulfat-Reaktion $2\,m'Ag$ frei werden, und kann man den Unterschied der Silberquantitäten $2\,m$ und $2\,m'$ auf Platte 2 und 3 als einen Unterschied zweier Schwärzungen beobachten.

Wenn man Platte 2 in eine zehnprozentige neutrale wässerige Natriumthiosulfat-Lösung bringt, so zeigt das rote Photobromid nach 12 bis 24 Stunden einen höheren Silbergehalt als das blaue Photobromid. Eine kürzere Einwirkungsdauer des Natriumthiosulfats, so, wie am meisten üblich, ist nicht wünschenswert, weil das blaue Photobromid sehr langsam versetzt wird.

Auf der Platte 3 ist der Unterschied des Silbergehaltes zwischen dem grünen und dem blauen Photobromid nach der Natriumthiosulfat-Reaktion sehr schwer zu sehen, aber man kann sehen, daß das blaue Photobromid einen höheren Silbergehalt als das grüne Photobromid besitzt. Dieses grüne Photobromid scheint durch Natriumthiosulfat noch schwerer zersetzt zu werden als das blaue Photobromid.

Schlußfolgerungen.

Durch die Natriumthiosulfat-Reaktion stellt sich also heraus, daß das grüne Photobromid durch Wasserstoffsuperoxyd zu blauem Photobromid reduziert wird; dieses wieder zu rotem Photobromid reduziert, welches zu Silberbromid und Silberoxyd oxydiert wird.

Diese Reaktion des Photobromids läßt sich mit der Auffassung, daß die Zusammensetzung des Photobromids

$$[m\,Ag + (n - m)\,AgBr]$$

ist, nur dann in Uebereinstimmung bringen, wenn das Silberbromid als Komponente der Absorptionsverbindung oder in Gegenwart von kolloidem Silber durch Wasserstoffsuperoxyd reduziert wird, wie Prof. Dr. R. Luther mich aufmerksam machte. Hiergegen scheint das völlig andere Verhalten des roten Photobromids von dem grünen und blauen Photobromid zu zeugen. Lüppo-Cramer hat jedoch ein Photobromid von kolloidem Silber und Silberhaloid synthetisch hergestellt und mir einige

Platten davon zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm hier Dank sage. Die purpurfarbige Platte wurde jedoch von Wasserstoffsuperoxyd auch nach einer Woche noch nicht angegriffen. Von einer Umwandlung des purpurfarbigen Photobromids in rotes Photobromid, wie das photochemisch gebildete, purpurfarbige Photobromid zeigt, war keine Spur zu beobachten.

Mit der Subbromidauffassung des Photobromids läßt sich dagegen obenstehende Reaktion sehr gut in Uebereinstimmung bringen. Man kann sich auch hierbei vorstellen, daß das Silberbromid in Gegenwart des Subbromids oder als Komponente einer möglichen Absorptionsverbindung von Silberbromid mit Silbersubbromid von Wasserstoffsuperoxyd reduziert wird. In diesem Falle würde die Subbromidmenge vergrößert. Nun zeigt das grüne Photobromid eine sehr große Entwicklungsfähigkeit gegenüber physikalischem Entwickler. Man würde also erwarten können, daß mit einer Steigerung des Photobromidgehalts eine Steigerung der Entwickelbarkeit im physikalischen Entwickler zusammengehe. Aber das aus dem grünen Photobromid durch Reduktion entstandene blaue Photobromid ist nicht entwicklungsfähig, dagegen zeigt das rote Photobromid wieder starke Entwicklungsfähigkeit. Es zeigen also:

grünes Photobromid	blaues Photobromid	rotes Photobromid
Keimwirkung,	keine Keimwirkung,	Keimwirkung,

ganz in Uebereinstimmung mit meiner Solarisationstheorie. Mit einer Annahme, daß das photochemisch erhaltene Photobromid eine losere Absorptionsverbindung von kolloidem Silber mit Silberbromid ist, läßt sich diese Erscheinung auch nicht in Uebereinstimmung bringen.

Wir haben also die photochemisch gebildeten, verschiedenfarbigen Photobromide als verschiedene Subbromide zu betrachten. Wenn man also die Formel des grünen Photobromids $Ag_n Br_{n-m}$ und dieselbe des blauen Photobromids $Ag_n Br_{n-(m+a)}$ schreibt, so verläuft die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion auf das grüne Photobromid nach der Gleichung:

$$2\, Ag_n Br_{(n-m)} + a H_2O_2$$
$$= 2\, Ag_n Br_{n-(m+a)} + 2\, HBr + a O_2,$$

und wird hiermit das Auftreten der saueren Reaktion erklärt. Beim blauen Photobromid tritt eine analog verlaufende Reaktion auf.

Aus obenstehender Beobachtung stellt sich auch heraus, daß eine Aenderung des Absorptionsspektrums des Subbromids mit einer Aenderung des Silbergehaltes verbunden ist, und es stellt sich sogar heraus, daß eine Beziehung zwischen dem

Molekulargewicht des Subbromids und seinem Absorptionsspektrum existiert. Aus der Formel $Ag_n Br_{n-m}$ stellt sich heraus, daß eine Zunahme des Silbergehaltes des Subbromids tatsächlich die Folge ist von einer Abnahme des Bromgehaltes, d. h. einer Verringerung des Molekulargewichtes. Das grüne Subbromid hat also ein höheres Molekulargewicht als das blaue Subbromid, und dieses wieder ein höheres Molekulargewicht als das rote Subbromid. Das Maximum des Absorptionsspektrums des Subbromids versetzt sich also von Rot nach Violett bei Verringerung des Molekulargewichts (Nietskische Regel). Das Brom bestimmt sich also in dem Subbromid als eine bathochrome Gruppe. Diese Ergebnisse habe ich auf ganz anderem Wege für die photochemische Zersetzung der Silberhaloide schon früher gefunden.

Obenerwähnte Versuche mit der verzögerten Wasserstoffsuperoxyd-Einwirkung auf das Subbromid habe ich auch auf bindemittelfreien Platten gemacht, dadurch, daß ich wässerige Suspensionen der Subbromide auf grobem Mattglase sich setzen ließ. Die Farbenänderungen durch das Wasserstoffsuperoxyd treten dann viel schneller auf, und besonders beim grünen Subbromid ist die Bildung des blauen Subbromids fast gar nicht mehr zu beobachten. Diese Platten eignen sich jedoch nicht für eine Untersuchung mit Natriumthiosulfat.

Auch habe ich beobachtet, daß das Licht auf diese Reaktionen der Subbromide mit Wasserstoffsuperoxyd nur einen beschleunigenden Einfluß ausübt.

Die wirklichen Geschwindigkeiten von Momentverschlüssen.

Von Dr. Georg Hauberrißer in München.

Daß die Angaben der Fabrikanten bezüglich der wirklichen Geschwindigkeiten ihrer Momentverschlüsse nicht stimmen sollen, davon war schon manchmal die Rede; daß aber die meisten Verschlüsse ganz gewaltig von den Angaben der Fabrikanten abweichen, habe ich festgestellt, indem ich die Geschwindigkeiten von mehr als 400 Verschlüssen mit einem besonderen, von mir konstruierten Apparat nachprüfte. Unter 400 Verschlüssen befanden sich kaum 20, welche annähernd die aufgravierten Geschwindigkeiten aufwiesen. Meistens sind die Abweichungen ganz bedeutend, und will ich als Durchschnittsbeispiele nur einige meiner Versuchsergebnisse anführen:

Nr. 14.

Eingestellt		Gemessen
1 Sekunde	=	$\frac{78}{100}$ Sekunden,
$^1/_2$ „	=	$\frac{62}{100}$ „
$^1/_5$ „	=	$\frac{52}{100}$ „
$^1/_{25}$ „	=	$\frac{34}{100}$ „
$^1/_{100}$ „	=	$\frac{11}{100}$ „
$^1/_{250}$ „	=	$\frac{1}{100}$ „

Nr. 120.

Eingestellt		Gemessen
1 Sekunde	=	$\frac{120}{100}$ Sekunden,
$^1/_2$ „	=	$\frac{100}{100}$ „
$^1/_5$ „	=	$\frac{64}{100}$ „
$^1/_{25}$ „	=	$\frac{38}{100}$ „
$^1/_{50}$ „	=	$\frac{3}{100}$ „
$^1/_{100}$ „	=	$\frac{2}{100}$ „

Nr. 288.

Eingestellt		Gemessen		
1 Sekunde	=	$\frac{32}{100}$	=	$^1/_3$ Sekund.,
$^1/_2$ „	=	$\frac{26}{100}$	=	$^1/_4$ „
$^1/_5$ „	=	$\frac{21}{100}$	=	$^1/_5$ „
$^1/_{25}$ „	=	$\frac{13}{100}$	=	$^1/_8$ „
$^1/_{50}$ „	=	$\frac{2,5}{100}$	=	$^1/_{40}$ „
$^1/_{100}$ „	=	$\frac{2,2}{100}$	=	$^1/_{40}$ „

Nr. 391.

Eingestellt		Gemessen
1 Sekunde	=	$\frac{96}{100}$ Sekunden,
$^1/_2$ „	=	$\frac{52}{100}$ „
$^1/_5$ „	=	$\frac{22}{100}$ „
$^1/_{10}$ „	=	$\frac{7}{100}$ „
$^1/_{25}$ „	=	$\frac{1}{100}$ „
$^1/_{50}$ „	=	$\frac{1}{150}$ „
$^1/_{100}$ „	=	$\frac{1}{200}$ „
$^1/_{200}$ „	=	$\frac{1}{300}$ „

Die meisten Geschwindigkeiten zeigen bei den Verschlüssen zwischen den Linsen die Geschwindigkeiten $^1/_{10}$ und $^1/_{25}$ Sekunde.

Trotz der großen Genauigkeit meiner Messungsmethode sind die jedesmal gefundenen Zahlen nur auf etwa 10 bis 20 Prozent genau, da man bei mehreren Messungen derselben Geschwindigkeit selten die ganz gleichen Werte findet. So wurden bei vier

aufeinanderfolgenden Verschlußprüfungen ein und desselben Verschlusses (der im übrigen sogar zu den besten zurzeit existierenden Verschlüssen gezählt werden muß) folgende Werte gefunden:

	I	II	III	IV
1 Sekunde =	$\frac{86}{100}$	$\frac{82}{100}$	$\frac{82}{100}$	$\frac{88}{100}$
$^1/_2$ " =	$\frac{50}{100}$	$\frac{48}{100}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{50}{100}$
$^1/_5$ " =	$\frac{16}{100}$	$\frac{20}{100}$	$\frac{19}{100}$	$\frac{16}{100}$
$^1/_{10}$ " =	$\frac{11}{100}$	$\frac{11}{100}$	$\frac{13}{100}$	$\frac{13}{100}$
$^1/_{25}$ " =	$\frac{6}{100}$	$\frac{6}{100}$	$\frac{5}{100}$	$\frac{6}{100}$
$^1/_{50}$ " =	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{100}$
$^1/_{100}$ " =	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{150}$

Wie man sieht, betragen die Schwankungen bei $^1/_5$ Sekunde etwa 20 Prozent, bei $^1/_{10}$ Sekunde etwa 15 Prozent.

Interessant ist die Tatsache, daß einige Verschlüsse eine andere Geschwindigkeit zeigen, wenn man von 1 Sekunde auf $^1/_{25}$ Sekunde stellt und wenn man den Geschwindigkeitsregulator nach der anderen Seite bewegt (also von $^1/_{100}$ auf $^1/_{25}$ Sekunde stellt). Bei einigen Verschlüssen mit Luftbremse mußte man immer einige Minuten warten, um wieder die gleiche Geschwindigkeit zu erhalten. Am unzuverlässigsten erwiesen sich die Verschlüsse mit Lederbremse, da hier schon nach 8 Tagen, infolge Aenderung von Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, die Verschlußgeschwindigkeiten um das Vierfache und noch mehr sich änderten.

Abgesehen von den Abweichungen von den aufgravierten Zahlen, welche nicht so sehr ins Gewicht fallen, wenn man nur die wirklichen Geschwindigkeiten durch eine Prüfung festgestellt hat[1]), zeigte sich bei vielen Verschlüssen die viel unangenehmere Eigenschaft, daß beim Drehen des Apparates aus

---

1) Verfasser ist gern bereit, Verschlüsse, welche mit Objektiv, Kamera und einer Kassette eingesandt werden (München, Dienerstraße 19), zu sehr mäßigem Preise zu prüfen.

der Hochstellung in die Querstellung die Geschwindigkeit sich ändert. Bei einem Automatverschluß (bei welchem die Spannung einer besonderen Feder nicht nötig ist) war der Unterschied so stark, daß der Verschluß in der Querstellung viermal so langsam ging wie in der Hochstellung, und statt $^1/_4$ Sekunde eine ganze Sekunde belichtete. Auch manche Schlitzverschlüsse gingen in Hochstellung merklich langsamer als in der Querstellung.

Die Wirkung der Federspannung bei Schlitzverschlüssen ist meistens unbedeutend. Bei den meisten der von mir geprüften Schlitzverschlüsse steigerte die stärkste Federspannung die mit der schwächsten Federspannung erzielte Geschwindigkeit nur um etwa 30 Prozent; eine Steigerung um 50 Prozent, also auf das Eineinhalbfache, kam nur bei den besten Fabrikaten vor, und eine Steigerung um fast das Doppelte ist geradezu eine Seltenheit. Eine Zwischenstellung zwischen der stärksten und der schwächsten Federspannung hat für die Praxis nicht den geringsten Wert, und möchte ich es direkt als Unfug bezeichnen, wenn von einzelnen Fabrikanten zu den Schlitzverschlußkameras Tabellen geliefert werden, in welchen für zehn Federspannungen zehn verschiedene Geschwindigkeiten angegeben werden, welche von den tatsächlichen Geschwindigkeiten um 300 Prozent und mehr abweichen.

Angesichts der vielen von mir durchgeführten Verschlußprüfungen muß behauptet werden, daß viele Belichtungsfehler auf falsche Verschlußgeschwindigkeiten zurückzuführen sind, und sollten die Fabrikanten ihr Augenmerk darauf richten, daß ihre Angaben über die Verschlußgeschwindigkeiten wenigstens einigermaßen stimmen und daß die in der Praxis am häufigsten verlangten Geschwindigkeiten $^1/_{10}$, $^1/_{25}$ und $^1/_{50}$ Sekunden auch wirklich vorhanden sind.

Halbtonbezeichnungen durch Kurvenlinien.

Von N. S. Amstutz in Valparaiso.

Unter den Ingenieuren für den Bau elektrischer Maschinen ist es üblich geworden, die Leistungen eines Motors oder einer Dynamomaschine durch Kurven, welche die Watts, die Volts, die Amperes, die Tourenzahl (Geschwindigkeit), den Kraftfaktor usw. angeben, zu bezeichnen; aber es ist dem Verfasser nicht bekannt geworden, ob auch für das Gebiet der Halbtonreproduktionsprozesse Kurven konstruiert worden sind, welche sofort das Verhältnis zwischen den Größen der einzelnen, das Halbtonbild erzeugenden Punkte zu dem sich daraus ergebenden Ton-

werte, angegeben in Prozenten von Weiß und Schwarz, „Farbe“- oder Kopierwerte (der Negative) erkennen lassen.

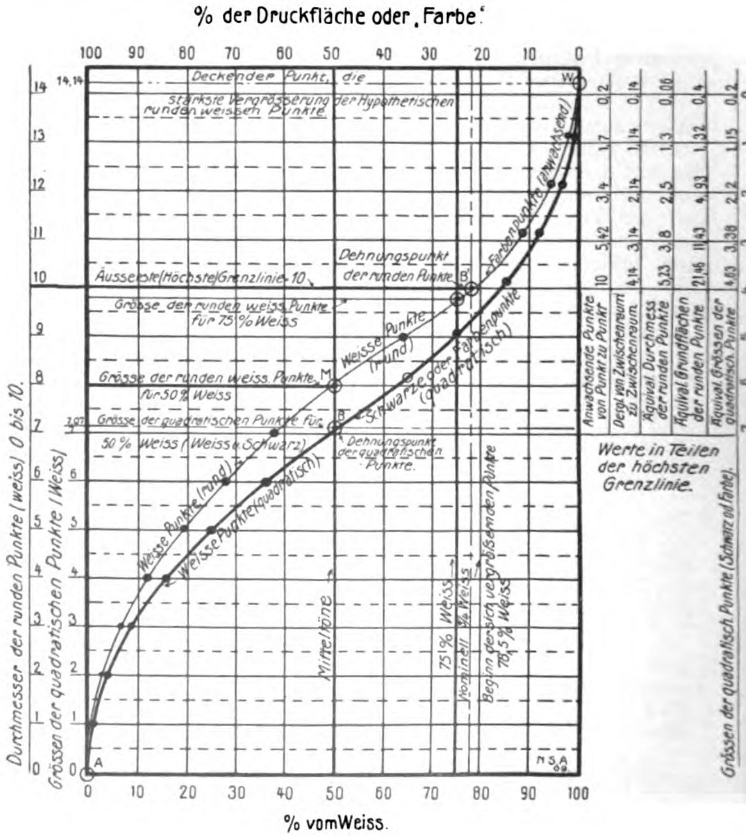


Fig. 41.

Die Fig. 41 erläutert die verschiedenen Verhältnisse unter den einzelnen Faktoren, aus welchen ein Halbtonbild entweder in runden oder quadratischen Punkten besteht.

Auf der linken Seite sind die verschiedenen Größen der runden und quadratischen Punkte bis zu der äußersten Grenzlinie, welche mit 10 bezeichnet ist, angegeben. Dieser Wert für die äußerste Grenzlinie macht es leicht, die Tonwerte in irgendeiner Rasterweite auszudrücken. Wenn die runden, weißen Punkte im Durchmesser diejenigen der auf der äußersten Grenzlinie liegenden erreicht haben, so erweitern sich die Punkte, und es bilden sich an Größe zunehmende Punkte, welche den Tonwert von 78,5 Prozent Weiß auf reines Weiß oder auf die Größe eines hypothetischen runden, weißen, sogen. deckenden Punktes ausdehnen. Die variablen Werte innerhalb dieses Raumes sind oben rechts in der Fig. 41 angegeben.

Die quadratischen Punkte sind durch die kräftige und die runden durch die schwache Kurvenlinie repräsentiert. Die Dehnung der quadratischen Punkte tritt bei der Linie für 50 Prozent Weiß ein, und von da an sind die Tonwerte auf der rechten Seite derselben angegeben.

Der Ausgangspunkt für alle Punkte befindet sich bei *A*, die Dehnung der quadratischen Punkte beginnt bei Punkt *B*, der Mitteltonwert der runden Punkte bei *M* und das Ende aller Punkte bei *W*.

Der Mitteltonwert der quadratischen und runden Punkte befindet sich, wie man sehen wird, auf der mit 50 Prozent Weiß bezeichneten Linie.

Ueber Versuche mit einer einfachen Ausführungsform des Röhrenphotometers für Versuchs- und Lehrzwecke.

Von Dr. W. Scheffer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Zeißwerkes in Jena.

Die Fig. 42 veranschaulicht das Photometer in teilweiser Seitenansicht und in teilweisem Querschnitt. Die Fig. 43 u. 44 zeigen dasselbe dagegen in geöffnetem Zustande und in der Vorder- und Rückansicht.

Das rahmenartige Gehäuse *a* ist vorn und rückwärts durch je eine Klappe *b*, *c* schließbar.

Im Innern ist das Gehäuse mit einer entsprechend starken Mittelwand *d* versehen, welche quer, also senkrecht zu den Klappen *b*, *c*, mit drei Reihen Bohrungen *e* versehen ist, die als Lichtkanäle dienen. Vorn sind diese Kanäle durch eine auf photographischem Wege hergestellte Blende *f* abgedeckt, deren Oeffnungen in Fig. 43 punktiert angegeben sind und von unten nach oben in einem bestimmten Verhältnis abnehmen, so daß

auch der Lichtdurchlaß in mathematisch genau festgelegter Stufenfolge abnehmen muß. Die Blende ist zum Zwecke gleichmäßiger Lichtverteilung durch eine herausnehmbare Milchglasplatte abgedeckt. Um ein Herausfallen der Platte, die durch den seitlichen Schlitz *h* des Gehäuses eingeführt werden kann, zu verhindern, ist am Gehäuse ein Schieber *i* angeordnet. Vor der Milchglasplatte sind zwei lichtundurchlässige Schieber k, k_1 angeordnet, die jeweils zwei Lochreihen der Blende abdecken.

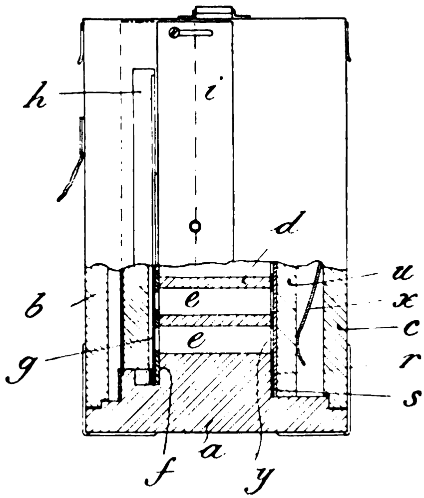


Fig. 42.

Diese Schieber gleiten so leicht in den Pfeilrichtungen *m*, daß es genügt, z. B. den links gezeichneten Schieber mit dem Finger oder einem im Deckel befindlichen, von außen erreichbaren Druckknopf festzuhalten und das Photometer etwas zu neigen, um an Stelle der rechten Lochreihe die mittlere und auch die dritte zur Wirkung gelangen zu lassen. Die Schieber lassen sich durch Verschieben der Schiene *n* herausnehmen. Rückwärts werden die Kanäle *e* durch eine Metallwand *r* abgedeckt, die gleich große Oeffnungen *y* besitzt. Die zu untersuchende Platte bezw. das zu untersuchende Papier *s* wird bei geschlossenem Deckel *b* auf die Blende *r* gelegt, durch eine Platteneinlage *u* abgedeckt und durch Schließen des mit Druckfedern *y* versehenen Deckels *c* fest angepreßt. Oeffnet man dann bei Tageslicht oder bei künstlichem Licht den Deckel *b* und hält das Photometer mit seiner Vorderseite, also dort, wo sich die Milchglasplatte *g* befindet, gegen die Lichtquelle, dann dringt das Licht zunächst durch die Milchglasplatte, dann durch die verschieden großen Oeffnungen der Blende *f*, die Kanäle *e* und endlich durch die Blende *r* zu der lichtempfindlichen Schicht und übt dort seine Wirkung aus. Die Belichtung der letzteren findet entsprechend der Größe der Oeffnungen in der Blende *f* statt. Hierbei muß selbstverständlich das Photometer etwas

schräg gehalten werden, so daß die beiden Schieber k, k_1 die andere Lochreihe abdecken. Läßt man den Schieber k_1 nach rechts gleiten, dann kann die mittlere Lochreihe und zum Schluß, nach Verschieben des Schiebers k, auch die linke Lochreihe zur Wirkung kommen. Hierbei können die einzelnen Lochreihen verschieden lange der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt werden.

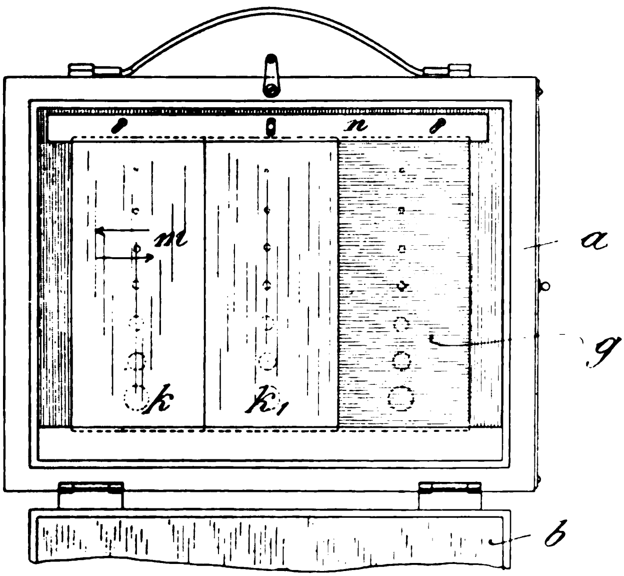


Fig. 43.

Bei dem vorliegenden Photometer wächst die Helligkeit, mit der die Felder der lichtempfindlichen Schicht bestrahlt werden, wie $2^0 : 2^1 : 2^2 : 2^3 : 2^4 : 2^5 : 2^6 = 1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64$. Die Exponenten sind zugleich die Ordnungsnummern der Felder. Sie sind am Rand der Kreise durch Einkerbungen kenntlich gemacht. Das Feld ohne Einkerbungen hat den Exponenten 0, und da $2^0 = 1$, stellt seine Helligkeit die relative Einheit für die anderen Felder dar. Als Basis wurde bei diesem Photometer die Zahl 2 gewählt. Sie kann natürlich gegebenenfalls durch jede beliebige andere Zahl ersetzt werden. Je näher die Basis der Zahl 1 liegt, desto langsamer nimmt die Helligkeit der Felder zu, desto

feiner wird die Abstufung, und desto empfindlicher ist das Instrument, besonders für die Untersuchung des Helligkeitsunterscheidungsvermögens, der sogen. „Unterschiedsschwellen". Für die in diesem Aufsatz beschriebenen, verhältnismäßig groben Versuche und für die Zwecke des Unterrichts ist die Basis 2 besonders zweckmäßig. In diesem Fall haben wir eine Abstufung, bei der das folgende Feld doppelt so stark belichtet

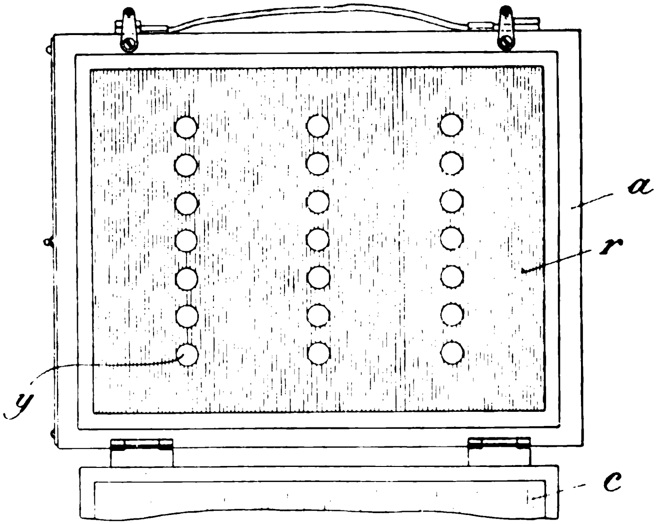


Fig. 44.

wird, wie das vorhergehende. Man kann übrigens mit einem kleinen Kunstgriff das Photometer so benutzen, als ob es eine viel feiner abgestufte Felderreihe hätte.

Erstens kann man es so benutzen, als ob es die Basis $\sqrt[2]{2}$ hätte. Man belichtet die erste Stufenreihe t Sekunden, und die zweite $\sqrt[2]{2} = 1{,}4\ t$ Sekunden. Dann folgen die Felder in der Dichtigkeit nach nebenstehendem Schema A aufeinander, und jedes folgende Feld ist 1,4 mal so lange belichtet wie das vorhergehende. Die Zickzacklinie im linken Teil des Schemas A zeigt den Fortschritt der Schwärzung an, und im rechten Teil des

Schemas sind die relativen Bestrahlungsstärken als Potenzen der Basis $\sqrt[2]{2} = 1,4$ dargestellt. Die angegebenen Zahlen sind die Exponenten der Basis $\sqrt[2]{2}$.

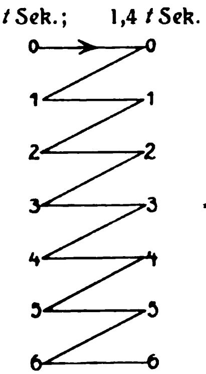
Wenn man eine noch feinere Abstufung haben will, benutzt man das Photometer so, als ob es die Basis $\sqrt[3]{2}$ hätte. Die erste Stufenreihe wird dann $t \cdot \sqrt[3]{2}^{\,0} = t \cdot 1 = t$ Sekunden belichtet, die zweite $t \cdot \sqrt[3]{2}^{\,1} = t \cdot 1,26$ Sekunden, und die dritte

$$t \cdot \sqrt[3]{2}^{\,2} = t \cdot 1,59 \text{ Sekunden.}$$

Schema B, linke Hälfte, zeigt, wie die Felder bei dieser Art der Belichtung in der Dichtigkeit aufeinanderfolgen. Das letzte Feld der dritten Stufenreihe wird in diesem Falle $64 \cdot 1,59 = 102$ mal so lange belichtet als das erste Feld der ersten Stufenreihe. Diese Abstufung ist nahe gleich der Abstufung der Scheinerskala. Diese hat 20 Felder, und die relative Helligkeit steigt von 1 bis 100. Also ist die Basis $\sqrt[19]{100} = 1,27$.

Scheiner hat bereits auf eine Reihe von interessanten Experimenten hingewiesen, die mit seinem Instrument ausgeführt werden können. Die Verwendungsmöglichkeit des vorliegenden Instrumentes ist eine recht vielseitige. Sowohl für die Zwecke des Laboratoriums, wie auch für Lehrzwecke hat das Instrument

Schema A.

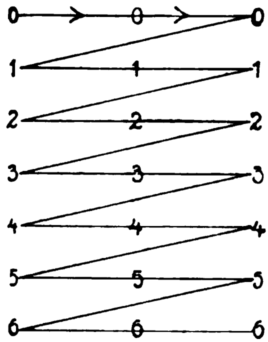


=

Exponenten von $\sqrt[2]{2}$. *t* Sek.;	1,4 *t* Sek.
0	1
2	3
4	5
6	7
8	9
10	11
12	13

Schema B.

t Sek.; 1,26 *t* Sek.; 1,59 *t* Sek.



= Exponenten von $\sqrt[3]{2}$.

t Sek.;	1,26 *t* Sek.;	1,59 *t* Sek.
0	1	2
3	4	5
6	7	8
9	10	11
12	13	14
15	16	17
18	19	20

Schema C.

$t\cdot$	$t\cdot\sqrt[2]{2}$
1 = 0,0	1,4 = 0,15
2 = 0,3	2,8 = 0,45
4 = 0,6	5,6 = 0,75
8 = 0,9	10,2 = 1,0
16 = 1,2	20,4 = 1,3
32 = 1,5	40,8 = 1,6
64 = 1,8	81,6 = 1,9

Schema D.

$t\cdot$	$t\cdot\sqrt[3]{2}$	$t\cdot\sqrt[3]{2^2}$
1 = 0,0	1,26 = 0,1	1,59 = 0,2
2 = 0,3	2,52 = 0,4	3,18 = 0,5
4 = 0,6	5,04 = 0,7	6,36 = 0,8
8 = 0,9	10,08 = 1,0	12,72 = 1,1
16 = 1,2	20,16 = 1,3	25,44 = 1,4
32 = 1,5	40,32 = 1,6	50,88 = 1,7
64 = 1,8	80,64 = 1,9	101,76 = 2,0

bereits recht gute Dienste geleistet. Die Löcher wurden in stark vergrößertem Maßstabe gezeichnet, und die Zeichnung wurde dann sehr genau im richtigen Maßstab photographiert.

Bemerkenswert ist noch, daß die Logarithmen der Beleuchtungsstärken in beiden Fällen auf eine sehr einfache Weise zunehmen; im ersten Falle um 0,15 und im zweiten Falle um 0,1. Die Schemas C und D geben die relativen Beleuchtungsstärken und neben denselben die Logarithmen derselben.

Die Zunahme der Logarithmen beim gewöhnlichen Gebrauch ergibt die erste Säule des Schemas C. Die in Schema B und D dargestellte Anwendungsmöglichkeit habe ich auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Luther veröffentlicht.

Diese Anordnung verhindert Irrtümer, und sie hat sich im Gebrauch als sehr bequem erwiesen. In etwas mehr als

1 Stunde kann man auf diese Weise eine Versuchsreihe bekommen, die den Belichtungen von einer Sekunde bis ungefähr $2^1/_2$ Tagen entspricht. (Auf das Gesetz von Schwarzschild muß natürlich hierbei Rücksicht genommen werden. Wir werden späterhin hierüber noch einiges sagen.) Mit dem Instrument kann man eine Reihe recht lehrreicher Versuche anstellen. Einige derselben mit Trockenplatten sollen hier beschrieben werden. Die Versuche mit Bromsilberpapier hat Herr Schmehlik übernommen und beschrieben. Auch die Beschreibung und die Zeichnungen am Anfang dieses Aufsatzes verdanke ich Herrn Schmehlik.

1. Versuche über die Wirkung verschiedener Belichtungen. Die Wirkung verschieden starker Belichtungen auf die empfindliche Schicht, soweit sie durch die Entwicklung sichtbar gemacht wird, kann man mit diesem Instrument recht sinnfällig zeigen. In Fig. 45 ist das Ergebnis eines solchen Versuches abgebildet. Bei diesem und allen folgenden Versuchen ist eine konstante Lichtquelle von unbekannter Leuchtkraft angenommen. Eine derartige Lichtquelle steht jedermann zur Verfügung. Eine einfache Petroleumlampe mit einem Flachbrenner ist für die vorliegenden Zwecke recht brauchbar. Wenn die Lampe gut gehalten und mit bestem Petroleum gespeist wird, brennt sie sehr gleichmäßig, und wenn man sorgfältig immer wieder dieselbe Flammenhöhe herstellt, bekommt man recht genau immer wieder dieselbe Leuchtkraft. Für die Fig. 45 *a* wurde zunächst durch einen Vorversuch festgestellt, bei welcher Belichtung die Schwelle im Bereich der ersten Stufenreihe liegt. Wir haben also in dieser Reihe die erste wahrnehmbare Spur der Belichtung. Die zweite Reihe *b* wurde 64 mal so lange belichtet als die erste und die dritte 64 mal so lange als die zweite. Die Belichtungszeiten betrugen 5 Sekunden, 5 Minuten 20 Sekunden und 5 Stunden 41 Minuten 20 Sekunden.

Die dritte Stufenreihe wurde nicht mit abgebildet, weil bei der Reproduktion in ihr doch nichts zu sehen gewesen wäre. An ihrer Stelle steht die Stufenreihe *c*, die ebensolange belichtet ist wie die Stufenreihe *b*. Die *c* entsprechende Stelle der Platte war mit einem Lichthofschutzmittel hinterkleidet. Das Gebiet der Solarisation wurde hier überhaupt nicht in Betracht gezogen. Der Zweck dieser Abhandlung ist nicht, möglichst viele tatsächliche Angaben zu machen, sondern es sollen durch diese Zeilen nur weitere Kreise auf eine Anzahl interessanter und belehrender, leicht anzustellender Versuche hingewiesen werden.

In Fig. 45 *a* ist beim Felde 2^2 die erste eben noch sichtbare Spur der Schwärzung zu sehen. Die Stufenreihe *b* ist 64 mal so lange belichtet wie die Stufenreihe *a*. Das Produkt aus wirk-

samer Lichtintensität und Zeit, $i \cdot t$, für das Feld 2^0 der Stufenreihe b ist also gleich dem Produkt $i \cdot t$ für das Feld 2^6 der Reihe a. Diese beiden Felder ergeben also den Anschluß der Stufenreihe b an die Stufenreihe a. Es ist, besonders bei den Originalnegativen, deutlich zu sehen, daß die längere Belichtung mit geringerer Intensität eine geringere Schwärzung bewirkt, als die kürzere Belichtung mit größerer Intensität. In der Reproduktion ist dieser Unterschied stark übertrieben. Schwarzschild hat als Endergebnis einer grundlegenden Unter-



Fig. 45.



Fig. 46.

suchung folgenden Satz aufgestellt: „Die Bromsilbergelatine hat die Eigenschaft, von der einstrahlenden Lichtenergie um so weniger für den photographischen Prozeß zu verwenden, je langsamer die Energie zuströmt.“ Leimbach hat in einer ebenfalls grundlegenden Arbeit: „Die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlänge“, diese Angaben bestätigt. Das Gesetz von Schwarzschild besagt, daß für $i \cdot t^p$ = Konstans die gleiche photochemische Wirkung erzielt wird. p ist hierbei immer kleiner als 1. Der Wert p kann mit Hilfe der hier beschriebenen Einrichtung in roher Annäherung bestimmt werden. Die Stufenreihen a und b zeigen, daß die Undurchlässigkeit mit der Belichtung zunimmt. Mit geeigneten Meßinstrumenten kann man aus den Photometerplatten natürlich auch die Schwärzungskurve ableiten. Ich beschränke mich hier auf die Beschreibung

von Versuchen, deren Ergebnis man ohne weitere Hilfsinstrumente mit bloßem Auge aus dem Photometernegativ ersehen kann. Man sieht, und man kann das auch durch einen Versuch mit einem Kopierpapier bestätigen, daß nur ein Teil der Stufenreihe für das Kopierverfahren brauchbar ist. Die in der Nähe des Schwellenwertes liegenden geringen Schwärzungen gehen beim Kopieren verloren, und von einer gewissen Schwärzung an verhält sich die Platte so, als ob sie überhaupt kein Licht mehr durchließe. Beides ist auch bei der Reproduktion zu bemerken.



Fig. 47.



Fig. 48.

Ob ein Feld für einen bestimmten Kopierversuch überhaupt noch Licht durchläßt, kann man auf folgende einfache Weise feststellen. Man macht mit Tusche einen nicht zu kleinen Punkt (von etwa 1 mm Durchmesser) auf die dichteren in Frage kommenden Felder.. Wenn der Punkt noch als helle Stelle in der Kopie auf dem dunkleren Grunde des Feldes erscheint, dann hat das Feld noch Licht durchgelassen. Beim ungefähr 500fachen des Schwellenwertes beginnt beim Versuch Fig. 45 die Lichthofbildung.

Die Neigung und Länge der Schwärzungskurve verschiedener Plattensorten kann man mit dem Photometer recht gut in roher Annäherung vergleichen. Man hält zwei Felder im Anfang der Stufenreihe von gleicher Dichtigkeit nebeneinander und sieht zu, ob die anderen Felder der beiden Stufenreihen auch die gleiche Lichtdurchlässigkeit haben. Wenn die zu vergleichenden Platten

verschieden empfindlich sind, richtet man die Belichtungszeiten natürlich so ein, daß die zwei oder drei ersten Felder der beiden Stufenreihen gleich dicht sind, damit man die ganze Stufenreihe zum Vergleich benutzen kann. Die Felder vergleicht man bei allen Versuchen am bequemsten so, daß man die beiden Platten, die man vergleichen will, Schicht auf Schicht aufeinander legt und die Stufenreihen so lange gegeneinander verschiebt, bis zwei Felder gleicher Dichtigkeit dicht nebeneinander liegen. Man kann auch die zwei zu vergleichenden Felder ein wenig über-



Fig. 49.

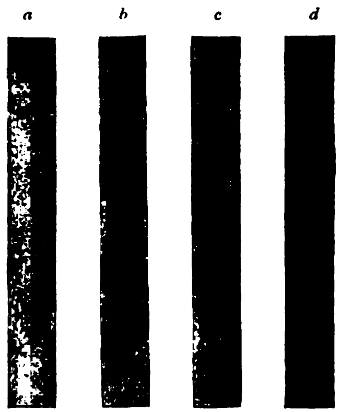


Fig. 50.

einander schieben, so daß ein Kreiszweieck entsteht, neben dem rechts und links die beiden halbmondförmigen Vergleichsfelder liegen. Zum Vergleich hält man die Negative gegen eine gleichmäßig beleuchtete weiße Fläche. Zwischenwerte kann man noch ganz gut abschätzen. Wenn man zwei oder drei Streifen von verschiedenen Plattensorten nebeneinander ins Photometer legt, zugleich belichtet und unter gleichen Bedingungen weiter behandelt, bekommt man einen Vergleich der Schwellenwerte (Fig. 46). Hierfür wird man natürlich so belichten, daß der Schwellenwert der empfindlichsten Platte im zweiten Felde der betreffenden Stufenreihe liegt. Die richtige Belichtungszeit kann man mit dem Photometer durch einen Vorversuch leicht finden.

Für den Vergleich verschieden farbenempfindlicher Platten ist natürlich die Färbung der Lichtquelle maßgebend. Es ist möglich, daß bei einer stark gelb gefärbten Lichtquelle eine

farbenempfindliche Platte empfindlicher erscheint, als eine bei weißem Tageslicht viel empfindlichere, nicht farbenempfindliche Trockenplatte. Kenneth Mees hat ein Lichtfilter für Azetylenlicht hergestellt. Azetylenlicht, welches durch dies Filter gegangen ist, hat sehr nahe die Farbe des Tageslichtes. Man kann ähnliche Filter auch für andere Lichtquellen herstellen.

Auch die Belichtungsverhältnisse verschiedenfarbiger Lichtfilter kann man mit dem Photometer zahlenmäßig auf einfache Weise feststellen. Wenn man Felder von gleicher mittlerer



Fig. 51.

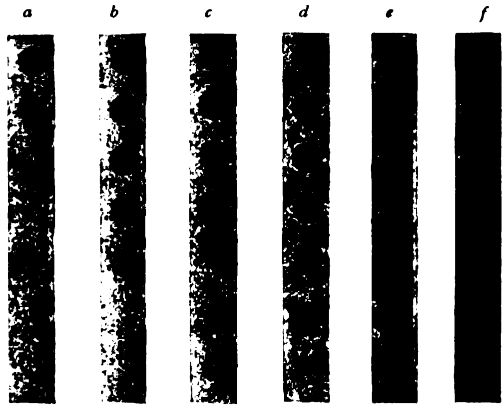


Fig. 52.

Durchlässigkeit gefunden hat, so gibt der Quotient der Bestrahlungsstärken gleich dicht erscheinender Felder ohne weiteres das Verhältnis der durch die Filter gegangenen photochemisch wirksamen Lichtmengen an. Die Fig. 47 *a*, *b* u. *c* zeigt das Ergebnis des Vergleichs dreier Farbfilter. Die photochemische Wirkung verschiedener Lichtquellen kann man ebenfalls mit Hilfe des Photometers vergleichen. Aus dem Photometernegativ kann man das Verhältnis der photochemisch wirksam gewesenen Intensitäten ablesen (Fig. 48 *a* u. *b*).

Wir haben bei dem Versuch Nr. 1 gesehen, daß der Lichthof bei einer Belichtung eintritt, die ungefähr 500 mal so stark ist als der Schwellenwert. Bei verschiedenen Plattensorten tritt der Lichthof verschieden auf. Die Beleuchtungsstärke, die dem Schwellenwert entspricht, kann am Photometernegativ in relativen Werten abgelesen werden. Ebenso können wir auf dem

Photometernegativ ablesen, um wieviel größer die Beleuchtungsstärke ist, die den ersten Anfang des Lichthofes erzeugt. Die Zahl, mit der wir den Schwellenwert multiplizieren müssen, um den Anfang des Lichthofes zu bekommen, wollen wir den Schwellenfaktor des Lichthofes nennen (S. d. L.). Dieser ist bei verschiedenen Plattensorten verschieden groß.

Auch die Wirkung der Lichthofschutzmittel können wir auf diese Weise prüfen. Fig. 49 zeigt das Ergebnis eines solchen Versuches. Die eine Hälfte (*a*) der Platte war mit einem Lichthofschutzmittel (Rotlack Bayer) hinterkleidet und die andere (*b*) nicht. Die Beleuchtungsstärke wurde so gewählt, daß bei der nicht hinterkleideten Felderreihe der Lichthof beim zweiten Felde beginnt. In der Reproduktion sind viele feinere Abstufungen verloren gegangen, die angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Originalnegative. In den Drucken liegen die Werte etwas anders. Die relative Beleuchtungsstärke, die auf der nicht hinterkleideten Seite den Lichthof erzeugt, ist 2^1. Auf der hinterkleideten Hälfte zeigt das Feld 2^5 eben gerade den Anfang der Lichthofbildung. Das Lichthofschutzmittel gestattet also $\frac{2^5}{2^1} = 2^4 = 16$ mal (ungefähr 20 mal) solange zu belichten, ohne daß ein Lichthof erscheint. Nebenbei bemerken wir, daß der Lichthof auf der hinterkleideten Hälfte ganz anders aussieht, als auf der nicht hinterkleideten.

Es läßt sich mit dem Photometer auch recht deutlich zeigen, daß der Lichthof im Anfang der Entwicklung noch nicht sichtbar ist und erst bei zunehmender Entwicklung erscheint.

Die Wirkung verschiedener Entwicklung kann man mit dem Photometer ebenfalls untersuchen. Man belichtet eine Anzahl Platten gleichmäßig und behandelt sie verschieden bei der Entwicklung. Die Ergebnisse können zahlenmäßig abgelesen werden. Fig. 50 zeigt die Wirkung verschiedener Entwicklungszeit und verschieden starker Entwicklerlösungen.

Fig. 50 *a* ist 1 Minute in dreiprozentiger Rodinallösung entwickelt,

Fig. 50 *b* 10 Minuten in dreiprozentiger Lösung,

Fig. 50 *c* 1 Minute in zehnprozentiger Lösung,

Fig. 50 *d* 10 Minuten in zehnprozentiger Rodinallösung.

Wenn man in Fig. 50 zwei Felder gleicher Lichtdurchlässigkeit nebeneinander bringt, bemerkt man, daß die Gradation der länger und der kürzer entwickelten Platte verschieden ist, die Kurve der länger entwickelten Platte steigt steiler an. Man sieht das am besten, wenn man entweder die beiden Felder geringster oder diejenigen größter Dichtigkeit nebeneinander legt und dann die anderen nebeneinander liegenden Felder vergleicht.

Beim zehnprozentigen Rodinal haben im Orinignalnegativ die schwach belichteten Felder 2^0 und 2^2 dieselbe Lichtdurchlässigkeit. Hier ist also das Verhältnis 1:4. In den stärker belichteten Teilen haben die Felder 2^3 und 2^6 dieselbe Lichtdurchlässigkeit. Hier ist also das Verhältnis 1:8. Hieraus geht hervor, daß die länger entwickelte Platte eine steiler ansteigende Gradationskurve hat. Anfang und Verlauf der Gradationskurve hängen von der Entwicklung ab.

Fig. 51 zeigt, wie man durch Veränderung zweier Versuchsbedingungen, der Belichtungszeit und der Entwicklungszeit, die Gradation des Negativs ändern kann. Fig. 51 *a* ist lange belichtet und kurz entwickelt und Fig. 51 *b* ist kurz belichtet und lange entwickelt. Die Lichtundurchlässigkeit ist in den ersten Feldern dieselbe, bei der lange entwickelnden Platte wächst sie aber viel rascher als bei der kurz entwickelten. Die letztere hat also eine sanfter ansteigende Kurve und die länger entwickelte eine steilere. Man kann auf diese Weise recht deutlich zeigen, wie „harte und weiche" Negative beschaffen sind und wie man sie am besten bekommt. Leider hat auch hier die Reproduktion die Unterschiede sehr unvollkommen wiedergegeben. Die Wirkung einiger wichtiger Nachbehandlungsverfahren zeigt Fig. 52. Alle Streifen wurden bis zum fertigen Negativ genau gleich behandelt. Dann wurden die verschiedenen Streifen verschiedener Nachbehandlung unterworfen. Fig. 52 *d* zeigt das Negativ im unbehandelten Zustande, Fig. 52 *e* ist mit Quecksilbersublimat und Ammoniak verstärkt, Fig. 52 *f* ist mit Quecksilberjodid verstärkt. Fig. 52 *c* ist nach Eder abgeschwächt, d. h. erst ausgebleicht, dann bis zu einem gewissen Grade wieder entwickelt und ausfixiert (vergl. meine Abhandlungen in „Phot. Rundschau" 1907, S. 17, und in diesem Jahrbuch 1907, S. 26). Die Fig. 52 *b* ist mit Ammoniumpersulfat abgeschwächt. Man sieht deutlich, daß in den am schwächsten belichteten Feldern das Edersche Verfahren nicht abgeschwächt hat, während das Ammoniumpersulfat auch die am schwächsten belichteten Stellen etwas abgeschwächt hat. Fig. 52 *a* ist mit Blutlaugensalz nach Farmer abgeschwächt. Die Stufenreihen in Fig. 52 *a*, *b*, *c* wurden so abgeschwächt, daß die am stärksten belichteten Felder durch die Abschwächung ungefähr dieselbe Dichtigkeitsabnahme erlitten. Man sieht den großen Unterschied zwischen der Wirkung der Abschwächung nach Farmer und den beiden anderen Verfahren.

Das Instrument, welches ich zu diesen Versuchen benutzte, ist von Herrn A. Stegemann, Berlin, hergestellt worden.

Ueber die Schwierigkeiten bei der Herstellung großer Reproduktionsobjektive.

Von W. Zschokke in Berlin-Friedenau.

Die Herstellung großer Reproduktionsobjektive gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Optik. Wohl ist es theoretisch gelungen, die Fehlerreste, die jeder Objektivkonstruktion anhaften — sphärische Zonenfehler, sekundäres Spektrum, Astigmatismus und Bildwölbung —, auch für ziemlich große Oeffnungsverhältnisse so weit zu reduzieren, daß das Ideal der Korrektion beinahe erreicht ist, doch praktisch sind wir leider noch sehr weit von diesem Ziel entfernt. Solange die Objektive in verhältnismäßig kleinem Maßstab ausgeführt werden, entsprechen die Leistungen meist noch den Erwartungen, bei größeren Brennweiten, schon von 50 cm an, kann man aber arge Enttäuschungen erleben.

Man darf nun allerdings von langbrennweitigen Objektiven nicht ohne weiteres dieselbe Schärfe verlangen, wie von kurzbrennweitigen, denn mit der Brennweite wächst auch die Größe der Bildscheibchen (Bilder von Objektpunkten), durch deren Aneinanderreihung die Abbildung entsteht. Haben diese eine gewisse Größe erreicht, so erhält man statt des gestochen scharfen Bildes ein weiches Bild, das zwar vom Porträtphotographen sehr geschätzt wird, dem Reproduktionstechniker aber nichts weniger als angenehm ist.

Auch der scharf ausgezeichnete Bildwinkel ist bei großen Objektiven kleiner als bei kleineren Objektiven derselben Konstruktion, wie ohne weiteres einzusehen ist. Es ist nämlich bei ideal korrigierten Objektiven die Tiefe im Bild, d. h. die Strecke, um welche die Mattscheibe verschoben werden kann, ohne daß die dadurch entstehende Unschärfe ein gegebenes Maß überschreitet, nur abhängig vom Oeffnungsverhältnis, nicht aber von der absoluten Größe der Brennweite. Die Bildwölbung dagegen, die sich praktisch dadurch bemerkbar macht, daß man, wenn in der Mitte scharf eingestellt ist, mit der Mattscheibe weiter hinein- oder herausrücken muß, um unter einem bestimmten Winkel möglichst gute Schärfe zu erreichen, wächst mit der Brennweite. Beträgt die Verschiebung zur scharfen Einstellung des Randes für ein bestimmtes Objektiv z. B. 1 mm, so wird sie für ein doppelt so großes Objektiv unter übrigens gleichen Bedingungen 2 mm betragen. Ist man aber bei Verschiebung von 1 mm in der Mitte gerade an der Tiefengrenze angelangt, so ist klar, daß nur das kleine Objektiv den angenommenen Winkel scharf auszeichnen wird, das größere dagegen nur einen kleineren, bei welchem die Bildwölbung nicht mehr als 1 mm beträgt.

Leider muß man die Erfahrung machen, daß die Größe der Bildpunkte und die damit verbundene Unschärfe bei großen Objektiven weit größer ist, als sie dem Maßstab entsprechend sein dürfte. Die Ursache hierfür kann nicht in der Ausführung der Objektive liegen; denn keine Technik hat, wie die praktische Optik, so exakte Hilfsmittel zur Verfügung, um Radien und Dicken mit größter Genauigkeit einzuhalten.

Wenn die praktischen Resultate mit den theoretischen nicht übereinstimmen, ein Fehler in der Ausführung aber nicht vorliegt, so kann der Grund nur in dem verwendeten Glasmaterial liegen. Das ist auch tatsächlich der Fall, denn die Brechungsindizes der verschiedenen Platten einer Schmelze variieren oft um einige Einheiten der dritten Dezimale.

So hatten z. B. von einer Schmelze

24 Platten einen Index $n_D = 1{,}61290$ bis $1{,}61340$,
64 „ „ „ $n_D = 1{,}61341$ „ $1{,}61390$,
59 „ „ „ $n_D = 1{,}61391$ „ $1{,}61440$,
52 „ „ „ $n_D = 1{,}61441$ „ $1{,}61490$,

während vom Lieferanten $n_D = 1{,}6137$ angegeben war.

Es ist klar, daß, wenn der theoretischen Berechnung ein bestimmter Brechungsindex zugrunde gelegt wird, welcher den Glasplatten, die zur Herstellung des Objektivs benutzt werden, nicht eigen ist, die sphärische und chromatische Korrektion des Objektivs ganz anders ausfallen muß, als die Berechnung ergab.

In die Tatsache, daß die Platten einer Schmelze unter sich verschieden sind, würden die Optiker sich schließlich noch fügen und die einzelnen Platten messen, wenn diese nur in sich selbst homogen wären; dies ist leider nicht immer der Fall. In den einzelnen, auch in gut gekühlten Platten kommen oft beträchtliche Unterschiede der optischen Dichte vor, und wir besitzen keine einfache Methode, diese Unterschiede zu messen, um sie gegebenenfalls zu berücksichtigen. Wohl kann man die Platten zwischen gekreuzten Nikols betrachten und an den Spannungsfiguren erkennen, ob die Differenzen der Indizes groß oder klein sind, jedoch über die absolute Größe der Differenzen gibt diese Prüfung keinen Aufschluß. Selbstverständlich läßt sich auch nicht erkennen, ob bei verschiedenen Glastypen gleiche Spannungsfiguren dieselben Abweichungen der Indizes bedingen, was nach meinen Beobachtungen nicht der Fall zu sein scheint.

Um die Unterschiede der optischen Dichte an verschiedenen Stellen einer Platte festzustellen, schnitt ich aus der Mitte und von zwei diagonal gelegenen Ecken einer 125 × 125 × 35 mm großen und feingekühlten Platte Prismen heraus und bestimmte die optischen Konstanten, die nachstehend folgen:

	n_D	$C-F$	ν	$C-D$	$D-F$	$F-G'$
Mittelprisma	1,610 598	0,010 973	55,65	0,003 202	0,007 771	0,006 261
Erstes Eckprisma . . .	1,610 676	0,010 974	55,66	0,003 228	0,007 746	0,006 278
Zweites Eckprisma . .	1,610 826	0,010 954	55,76	0,003 228	0,007 739	0,006 261
Angabe der Hütte . .	1,611 9	0,011 00	55,6	0,003 23	0,007 77	0,006 30

Während die Dispersionen relativ geringe Unterschiede zeigen, weicht der Index für n_D in der einen Ecke um 0,78, in der anderen um 2,28 Einheiten der vierten Dezimale von dem der Mitte ab. Die Abweichungen sind also nicht gleichmäßig nach dem Rande hin, ein Fehler, dessen Folgen sich noch einigermaßen mildern ließen, sondern nach der einen Seite beinahe dreimal größer als nach der anderen. Würde eine Platte mit solchen Abweichungen zu einem Objektiv verwendet, so würde dieses einen Fehler zeigen, der einem groben Zentrierungsfehler ähnlich ist.

Bei kleinen Objektiven ist der Einfluß der Inhomogenität auf die Bildgüte meistens nicht so groß, daß er in der Praxis bemerkt wird, dagegen bei größeren astronomischen und photographischen Objektiven, namentlich Reproduktionsobjektiven, tritt er oft so störend auf, daß dieselben gar nicht zu verwenden sind. Die durch eine inhomogene Platte verursachte Unschärfe läßt sich bei einem Reproduktionsobjektiv nicht anders beseitigen, als durch Auswechseln der fehlerhaften Linse. Dies bietet insofern Schwierigkeiten, als die Linsen meistens zusammengekittet sind. Das war die Veranlassung, daß ich, im Verein mit Herrn Franz Urban, die früheren, in „Phot. Korresp." 1903 beschriebenen Versuche wieder aufnahm und ein aus vier unverkitteten Linsen bestehendes Objektiv berechnete. Es machte uns damals Schwierigkeiten, eine genügend gute Farbenkorrektion zu erreichen. Durch neuere Glassorten, deren optische Konstanten günstiger gelegen sind, ist es uns gelungen, die Korrektion so weit zu steigern, daß für den praktischen Gebrauch ein Unterschied der Einstellung auch bei großen Objektiven kaum mehr wahrgenommen werden kann.

In Fig. 53 ist die Form dieses Objektivs, das nunmehr von der Optischen Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., fabriziert und unter dem Namen „Artar" in den Handel gebracht wird, dargestellt. Das Oeffnungsverhältnis ist 1 : 9 bis 1 : 12,5. Die Fig. 54 veranschaulicht in bekannter Weise die sphärischen Fehler, und zwar nicht nur für eine, sondern für vier verschiedene Farben des Spektrums. Man ersieht aus den Kurven, daß in diesem Objektiv der Paraxialstrahl für Blau ($n_{G'}$) unterkorrigiert ist, während für den Randstrahl bereits eine Ueberkorrektion

besteht. Eine bessere Vereinigung der verschiedenfarbigen Paraxialstrahlen hätte somit nicht erreicht werden können, ohne gleichzeitige starke Ueberkorrektion des blauen Randstrahls. In Fig. 55 sind die astigmatischen Bildfehler dargestellt, und zwar wie diese für kleine Objektive gelegt werden. Das scharfe Bildfeld dehnt sich auf etwa 50 Grad aus. Bei größeren Objek-

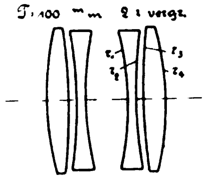


Fig. 53.

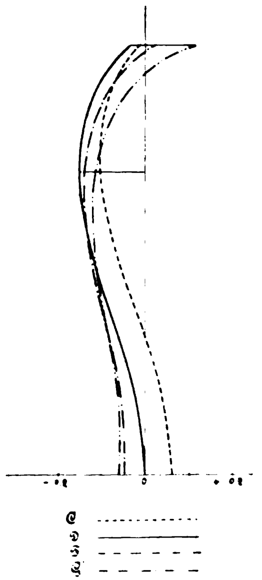


Fig. 54.

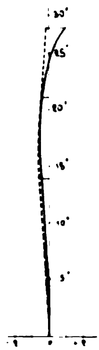


Fig. 55.

tiven wird die Korrektion für ein kleineres Bildfeld vollzogen, um die Zwischenfehler zu verringern.

Mit diesem Objektiv dürfte es gelingen, die obenerwähnten Schwierigkeiten zu überwinden, indem es nicht schwer fällt, eine fehlerhafte Linse herauszufinden und durch eine andere zu ersetzen. Auch kann durch Drehen der einzelnen Linsen unter Umständen eine Kompensation der durch das Glasmaterial bedingten Fehler herbeigeführt werden, wodurch jedes Objektiv auf das Optimum seiner Leistungsfähigkeit gebracht werden kann.

Ueber Schwankungen der Skalenwerte von Papierskalenphotometern unter dem Einflusse verschiedener Lichtarten [1].

Von Dr. Paul Ritter von Schrott in Wien.

Meistens bedient man sich zur Prüfung der chemischen Helligkeit verschiedener Lichtquellen des Skalenphotometers, sowie des Normalfarbenphotometers. In der photographischen Praxis hat sich das Vogelsche Seidenpapierphotometer eingebürgert, bei welchem zahlreiche Lagen von Seidenpapier stufenförmig übereinandergelegt werden. Die Absorptionskonstante derartiger Photometer ist meist 1,27. In der photographischen Praxis nimmt man an, daß die Skalenwerte derartiger Seidenpapierphotometer für verschiedenartige Lichtquellen konstant sind, und man begnügt sich, ein Chlorsilber- oder Chromatnormalpapier in bestimmtem Abstand und während einer bestimmten Zeitdauer der Wirkung einer bestimmten Lichtquelle auszusetzen, die letzten Kopiergrade abzulesen und daraus den Aktinismus der verschiedenen Lichtquellen zu bestimmen. Die Berechnung beruht auf der Annahme, daß einem gerade noch wahrnehmbaren photographischen Effekte (Schwärzung) eine bestimmte Lichtmenge entspreche.

Ist die ungeschwächte Lichtstärke J, so wird durch n Schichten Seidenpapier von der Absorptionskonstanten c die Lichtmenge $\frac{J}{c^n}$ durchdringen. Eine Lichtmenge J' wird den Kopiergrad m deutlich machen, und es besteht die Relation:

$$\frac{J}{c^n} = \frac{J'}{c^m}; \quad J' = J c^{m-n}.$$

Als ich nach dieser Methode verschiedene Kopierlampen sehr verschiedenartiger Färbung untersuchte, konnte ich die Beobachtung machen, daß bei Verwendung einer elektrischen Glühlampe einerseits, einer elektrischen Bogenlampe oder einer Quecksilberdampflampe andererseits, die Absorptionskonstanten für jede dieser Lichtquellen andere waren, weil augenscheinlich das kurzwellige violette Licht in höherem Maße vom Seidenpapier absorbiert wird, als das Licht von größerer Wellenlänge.

Die von mir verwendeten Seidenpapierphotometer besaßen für eine Scheinersche Benzinlampe, bei Verwendung von Bromsilbergelatine mit Hervorrufung, die Absorptionskonstante 1,285.

Da bei der Prüfung der praktischen Verwendbarkeit von Kopierlampen mit einer Benzin- oder Amylazetatlampe keine

---

1) Vergl. meinen Artikel in der „Zeitschr. für wissenschaftliche Photographie“ 1909, Bd. 8, S. 25: „Ueber die Aktinität verschiedener elektrischer Bogenlampen usw.“

genügend starke, für Messungszwecke brauchbare Schwärzung von Auskopierpapieren zu erzielen war, so wählte ich eine 110 voltige Metallfadenlampe von 40,25 H.K. Helligkeit bei einer Beanspruchung von 1,2 Watt pro 1 H.K.

Diese sekundäre Lichteinheit ist genügend aktinisch, um Chlorsilber- und Bichromatpapiere in entsprechend kurzer Zeit grau resp. braun zu färben. Für eine derartige Lichtquelle hatte das Seidenpapier-Skalenphotometer, unter Anwendung von Chlorsilber-Normalpapier, die Absortionskonstante 1,36. Für eine Bogenlampe mit rotleuchtender Effektkohle oder für eine gewöhnliche Bogenlampe 1,486; für weiße oder gelbe Effektkohlen 1,583. Für eine Quecksilberlampe 1,74.

Wie man sieht, steigt die Absorptionskonstante und somit der Skalenwert einer Ziffer des Seidenpapierphotometers wesentlich an, wenn man photographische Kopierlampen benutzt, die reich an intensiven violetten und ultravioletten Strahlen sind. Bei allen diesen Versuchen war das Skalenphotometer mit einer sehr dünnen, farblosen Glasplatte bedeckt, wie es in der photographischen Praxis üblich ist. Die Absorption derartiger Gläser setzt ungefähr bei der Wellenlänge $\lambda = 3000$ ein und absorpiert von da an praktisch vollkommen die ultravioletten Strahlen kürzerer Wellenlänge. Die ultraviolette Strahlung der Quecksilberdampflampe, sowie der elektrischen Bogenlampe, welche reich an Strahlen kürzerer Wellenlänge sind, kommt somit in der photographischen Praxis nicht in Betracht. Ja, die dickeren Spiegelscheiben gewöhnlicher Kopierrahmen lassen noch viel weniger ultraviolettes Licht durch. Immerhin ist die große Helligkeit der Quecksilberdampflampe und des Bogenlichtes im ultravioletten Teile so beträchtlich, daß dies bei der Berechnung des Skalenwertes des photographischen Seidenpapier-Skalenphotometers einen Einfluß nimmt, der bei praktischen Arbeiten nicht übersehen werden darf.

Als Normalpapier benutzte ich anfänglich Bunsensches Normal-Chlorsilberpapier, welches durch Schwimmenlassen von Salzpapier auf Silbernitrat hergestellt wird (siehe Eder, Handbuch der Photographie, 2. Aufl., 1. Teil, 1. Hälfte, 1892, S. 386).

Da dieses Papier aber nach einigen Tagen durch Selbstzersetzung sich verändert und auch beim Erwärmen Störungen ergibt, verwendete ich in der Folge das von Eder angegebene Normal-Chlorsilberkaliumnitritpapier, dessen sich auch Professor Dr. Wiesner und seine Schüler mit Erfolg zu ihrer Aktinitätsbestimmung des Tageslichtes bedienten.

Will man dieses lichtempfindliche Papier zur Helligkeitsbemessung von Lichtquellen mit einem Normalfarbenphotometer verwenden, so kann die Bunsensche Graufarbe, bestehend aus

1 Teil Ruß mit 1000 Teilen Zinkoxyd, nicht gut verwendet werden, denn bei der großen Empfindlichkeit des verwendeten photographischen Papiers läuft dieses so rasch an, daß die bis zur Annahme des Normalfarbtones erforderliche Zeit kaum genau abzulesen ist. Deshalb benutzte ich einen dunkleren Normalton, welcher auf 1000 Teile Zinkoxyd 10 Teile Terpentinruß, der im Platintiegel 5 Minuten kalziniert worden war, enthielt und mit sehr dünner Gelatinelösung, welche nur 0,80 Prozent Gelatine enthielt, angerieben und auf glatten Karton gestrichen war. Die Zeitdauer, welche unter sonst gleichen Umständen zur Erreichung des Normaltones notwendig ist, kann annähernd verkehrt proportional dem Aktinismus der Lichtquelle gesetzt werden. Dieses Verfahren wurde hauptsächlich zur Bestimmung der ultravioletten Strahlungsintensität verwendet.

Genau bestimmt man die relative chemische Helligkeit zweier Lichtquellen allerdings in der Weise, daß man sie in verschiedenen Distanzen auf das chemische Photometer einwirken läßt, bis diese in gleicher Zeit unter sonst gleichen Umständen gleiche Schwärzungen zeigen. Nach dem Entfernungsgesetze läßt sich dann leicht ihre relative chemische Helligkeit errechnen.

Daß man behufs genauer Ablesung bei Normalfarbenphotometern die Färbung durch Zwischenschaltung gelber oder grüner Gläser betrachtet, um die verschiedenen Kolorite zu dämpfen, ist bekannt.

Normalfarbenphotometer geben im allgemeinen genauere Resultate als Skalenphotometer; immerhin aber sind die Anzeigen der Skalenphotometer, unter Berücksichtigung des von mir auseinandergesetzten besonderen Verhaltens gegen verschiedenfarbige Lichtquellen, für den Zweck der Untersuchung auf photographische Brauchbarkeit verschiedener Kopierlampen ausreichend.

Optisch sensibilisierte photographische Papiere.

Von Dr. Karl Kieser in Düsseldorf.

Es wird mancher die Sensibilisierung von Positivpapieren für eine müßige Sache halten, da ja im allgemeinen im Positivprozeß nicht Helligkeitswerte von Farben, sondern nur die schwarz-weißen Abstufungen des Negativs wiederzugeben sind. Aber dem ist doch nicht ganz so. Die Entwicklungspapiere, im besonderen die Gaslichtpapiere, sind hauptsächlich empfindlich für kurzwelliges Licht, während die zur Belichtung dienenden Lichtquellen, das Auerlicht, das elektrische Glühlicht oder gar das Petroleumlicht, verhältnismäßig reich an langwelligen, aber

recht arm an kurzwelligen Strahlen sind. Es liegt also doch der Wunsch nahe, eine Farbenhelligkeit, und zwar die der zur Belichtung dienenden Lichtquelle, möglichst richtig wiederzugeben, was sich in der Kürze der Belichtungszeit ausdrückt. Wenn nun auch ein Verfahren, welches Verbesserungen in dieser Hinsicht bietet, technisch nicht von allzu großer Bedeutung ist, so kann es sich doch manchmal recht nützlich erweisen. So geben einzelne Gaslichtpapiere, ich nenne z. B. das Panpapier, bei Vergrößerungen sehr angenehm wirkende, an Pigmentdrucke erinnernde Bilder, wenn sie reichlich belichtet und mit einem passend verdünnten Entwickler hervorgerufen werden. Mit den üblichen, für Bromsilberpapier bestimmten Lichtquellen der Vergrößerungsapparate läßt sich auch mit außerordentlich langen Belichtungszeiten kein brauchbares, harmonisches Bild erhalten, sondern man muß schon eine kräftige Bogenlampe nehmen. Mit optisch sensibilisiertem Papier dagegen erhält man in einem Dreißigstel der für nichtsensibilisiertes Papier notwendigen Zeit mittels eines durch Gasglühlicht erleuchteten Vergrößerungsapparates ein gut durchgearbeitetes, schönes Bild.

Es ist einigermaßen erstaunlich, daß neben der so überaus großen Zahl der Arbeiten über die Sensibilisierung von Trockenplatten fast gar keine Angaben über die Sensibilisierung von Positivpapieren gemacht worden sind; um so erstaunlicher deshalb, weil schon sehr lange bekannt ist, daß das Chlorsilber in der Form, wie es in den Gaslichtpapieren vorliegt, der optischen Sensibilisierung besonders leicht zugänglich ist.

Die Untersuchung, welche sich mit Unterbrechungen auf mehrere Jahre erstreckte und deren hauptsächliche Resultate hier kurz wiedergegeben werden sollen, befaßte sich mit der Eignung einiger Fluoreszeinfarbstoffe, des Akridinorange, des Chinolinrots, des Aethylvioletts und eines Isozyanins, des Homokols, als Sensibilisatoren für Bromsilber- und Gaslichtpapiere des Handels.

Das Verhalten der Bromsilberpapiere bot nichts besonders Interessantes. Es gelten hier die gleichen Bedingungen, wie für wenig empfindliche Trockenplatten, was ja auch zu erwarten war. Dementsprechend erwies sich das Erythrosin als brauchbarster Sensibilisator, aber auch er erhöhte die Empfindlichkeit für elektrisches Glühlicht nur auf das Dreifache. Ammoniak wirkte erhöhend auf die Intensität der Sensibilisierung, gab aber meist schleierige Papiere von recht geringer Haltbarkeit.

Ganz anders und teilweise überraschend war das Verhalten der sensibilisierten Gaslichtpapiere. Zur Mehrzahl der Versuche diente das schon erwähnte Panpapier, ein Chlorsilberentwicklungspapier geringen Reifegrades. Hierfür erwies sich das Eosin als

der günstigste Sensibilisator. Bei einer Verdünnung 1:20000 Wasser, unter Zusatz von einem halben Prozent der Lösung an Ammoniak und einer Badedauer von $2^1/_2$ Minuten, wurden folgende Empfindlichkeitssteigerungen beobachtet: Für Tageslicht und für Bogenlicht eine dreifache, für Gasglühlicht eine 25fache, für elektrisches Glühlicht eine 29fache und für Petroleumlicht gar eine 34fache. Die Aufnahme eines Gasglühlichtspektrums im Gitterspektrographen zeigte sehr deutlich den hohen Grad der Sensibilisierung. Während Gelb der Wellenlänge 560 schon bei einer Belichtungszeit von 1 Minute auftrat, zeigten sich die Spuren von Blau erst in etwa 8 Minuten, und bei $^1/_2$ stündiger Belichtung war die Schwärzung für Gelb auch ungefähr achtmal intensiver wie für Blau. Die Schwärzungskurve fiel gegen Rot steil ab, was sehr günstig ist, da so mit diesen sensibilisierten Papieren bei sehr hellem, rotem Licht anstandslos gearbeitet werden konnte.

Erythrosin wirkte deutlich schwächer, Homokol dagegen noch erheblich stärker wie Eosin. Die Empfindlichkeitssteigerung war damit für Petroleumlicht eine reichlich 50fache; aber bei der Verarbeitung störte die hohe Rotempfindlichkeit (das Spektrum erstreckte sich bei längerer Exposition bis zu der Wellenlänge 680) und die geringe Haltbarkeit der damit sensibilisierten Papiere.

Methyleosin und auch Aethylviolett sensibilisierten nicht in erkennbarer Weise. Rhodamin B wirkte gut, erreichte aber doch das Eosin an Wirksamkeit auch nicht annähernd; dasselbe gilt vom Fluoreszeinnatrium und vom Chinolinrot. Letzteres hatte noch gemeinsam mit dem ebenfalls an und für sich nicht ungünstigen Sensibilisator Akridinorange die unangenehme Eigenschaft, die Gelatineschicht intensiv und dauerhaft anzufärben, so daß sich der Farbstoff durch Auswaschen kaum entfernen ließ.

Die reinen Silbersalze der drei oben verwendeten Fluoreszeine gaben auf sorgfältig von löslichen Halogensalzen befreiten Papieren erheblich bessere Sensibilisierung, als die Natriumsalze in ammoniakfreien Sensibilisierungsbädern. Sie erreichten allerdings die Wirksamkeit der Natriumsalze bei Gegenwart von Ammoniak nicht völlig, aber sie unterschieden sich auch recht vorteilhaft dadurch, daß keinerlei Neigung zur Schleierbildung bestand, die Ammoniakzusatz bei allen Farbstoffen schon in verhältnismäßig geringen Mengen hervorrief.

Setzte man zu einem Sensibilisierungsbade aus Eosin steigende Mengen von Chlorkalium, so sank die Sensibilisation sehr stark. 10 ccm einer halbnormalen Chlorkaliumlösung zu 100 ccm des Sensibilisierungsbades gegeben, hoben die Wirkung überhaupt völlig auf. Dagegen erwiesen sich fertig sensibili-

sierte Papiere als recht widerstandsfähig gegen nachträgliches Baden in Chlorsalzlösungen.

Eosin und Erythrosin sensibilisierten auch in sehr verdünntem Zustande noch sehr gut, falls man den Bädern genügende Zeit zur Einwirkung ließ. Bei einer Konzentration 1:500000 erzielte man in $^1/_2$ Stunde dieselbe Wirkung, wie mit der Konzentration 1:20000 in $2^1/_2$ Minuten; ja sogar bei einer noch 20mal geringeren Konzentration, also bei 1 Teil Farbstoff auf 10000000 Teile Wasser, war die Wirkung nach 3 Stunden noch recht deutlich. Es ist dies wieder ein Beweis dafür, welch feiner Prozeß die Entstehung des latenten Bildes durch das Licht ist.

Interessant ist, daß die Farbenhelligkeit im Auskopierverfahren derjenigen im Entwicklungsverfahren sehr nahe entsprach, wenn auch, mangels eines chemischen Sensibilisators, die Gesamtintensität der Schwärzung eine geringe blieb.

Sehr ähnlich wie Panpapier verhielten sich gegen die Sensibilisierungsfarbstoffe auch andere Gaslichtpapiere, meist höherer Reifungsgrade, wie Tula, Lukas, Dekko, Tardo, Velox usw. Die Haltbarkeit aller voll sensibilisierten Papiere war recht gering. Einzelne waren schon nach einem halben Jahr bis zur völligen Schwärzung verschleiert, keines aber arbeitete noch nach einem Jahre wirklich gut.

Gaslichtpapiere für farbige Entwicklung gaben auch in sensibilisiertem Zustande dieselben Farbtöne bei der Entwicklung, wie nichtsensibilisierte; sie entwickelten nur im allgemeinen etwas rascher und arbeiteten etwas härter. Auch theoretisch nicht ohne Interesse ist die Tatsache, daß die sensibilisierten Papiere erst nach völligem Trocknen die volle Empfindlichkeitssteigerung durch die Sensibilisierung gaben; im Entwickler verloren sie dieselben ebenfalls wieder sehr rasch, so daß sie bei gewöhnlichem Lampenlicht ausentwickelt werden konnten.

Strahlungen als Heilmittel.

Von Privatdozent Dr. Leopold Freund in Wien.

Ch. Heater beobachtete, daß gleichzeitige Tuberkulininjektionen die Haut von Kranken für ultraviolette Strahlen beträchtlich sensibilisierten. Die Reaktion trat noch nach halb so langen Expositionen auf als sonst unter normalen Verhältnissen [1]).

---

1) „Arch. of Röntgenrays", Juli 1909.

Bereits vor Finsen hatten die Professoren Olliers und Poncet auf die hohe Wichtigkeit der Phototherapie aufmerksam gemacht und die Heilwirkung des Lichtes in ihrer Praxis angewendet, indem sie in den Galerien des Hôtel Dieu Kranke mit torpiden postoperativen Wunden, sowie mit lokaltuberkulösen Prozessen, der Sonnenbestrahlung aussetzten und dabei vorzügliche Heilresultate erzielten[1]).

Revillet selbst erzielte ausgezeichnete Resultate bei der Tuberkulose im Kindesalter durch Verordnung von kombinierten See- und Sonnenbädern.

Nachdem auch Bernard vor mehreren Jahren auf den außerordentlich günstigen Einfluß des Sonnenlichtes auf tuberkulöse Knochenprozesse hingewiesen hatte, wurde dieser Behandlung in dem am Abhange des Montblanc gelegenen Luftkurorte Leysin ein besonderes Augenmerk zugewendet und die vorzüglichen Resultate der dortigen Aerzte neuerdings auch von den Wiener Professoren Escherich und Hochenegg bestätigt.

J. Cluzet und L. Bassal bestrahlten bei einem Kaninchenweibchen zwei Brustdrüsen mit Röntgenstrahlen in einer Distanz von 15 cm, und zwar $1\frac{1}{2}$ Sabouraud-Dosen. Als das Tier danach trächtig wurde, entwickelten sich die bestrahlten Drüsen nicht[2]).

G. Schwarz beobachtete, daß in Hautstellen, welche einem kräftigen Drucke unterliegen, die Röntgen- und Radiumstrahlen viel geringere physiologische Wirkungen erzeugen, als auf ungedrückten Hautstellen. Er bezieht diese Erscheinung auf die durch den Druck bewirkte Herabsetzung des Stoffwechsels der Haut[3]).

A. Köhler empfiehlt zur therapeutischen Röntgenbestrahlung folgende neue Methode: 1. Die Verwendung von Röhren mit großem Brennfleck; 2. die Vorschaltung eines Metallnetzes, das der Haut unmittelbar oder zugleich mit einem Lederfilter angelegt wird, und schließlich 3. eine sehr kleine Fokushautdistanz. Hierdurch wird in einer gewissen Tiefe eine vollständig gleichmäßige Strahlung erzielt (wie man sich durch photographische Aufnahmen überzeugen kann). Man kann so außerordentlich hohe Dosen anwenden, denn wenn auch die Haut durch die Maschen des Netzes verbrannt wird, bleibt doch jeder nekrotische Punkt von einem gesunden Walle umgeben, so daß eine Heilung bald stattfinden muß[4]).

1) F. Revillet in „Rev. médic. d. Cannes", 15. Dezember 1909 und 15. Januar 1910.
2) „Ann. d'électrobiologie et de Radiologie", März 1909.
3) K. k. Ges. d. Aerzte in Wien, 28. Mai 1909.
4) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.", Bd. 14, Heft 1.

B. Walter bestimmte mittels Milliamperemeter die Größe der Erythemdose. Dieselbe beträgt bei einer Glasdicke der Röhre von 0,4 mm, dem Fokusabstande von 26 cm, der Stromstärke von 1 Milliampere und dem Strahlenpenetrationsvermögen 2, 3, 4 und 5 (Benoist-Walter), entsprechend 97, 48, 33 und 25,7 Expositionsminuten, wobei als Index die Sabouraud-Noirésche Farbe B benutzt wurde [1]).

Albers-Schönberg kürzt bei therapeutischen Bestrahlungen die Expositionszeit durch Verwendung des Snookschen Apparates und außerordentlich kräftige Belastung der Röntgenröhren auf wenige Sekunden ab [2]).

Dagegen erhebt H. E. Schmidt den schon vom Referenten vor Jahren gegen die kräftigen sogen. Expeditivbehandlungen gemachten Einwand, daß schon ganz kurze Ueberexpositionen mit diesen überaus wirksamen Röhren Verbrennungen erzeugen müßten [3]).

Die Erfahrungen, welche C. E. Iredell bei der Röntgenbehandlung von 31 Fällen bösartiger Neubildungen, darunter bei 23 inoperablen machte, sind sehr günstige: Er verzeichnete ein Nachlassen der Schmerzen, welchem Verkleinerung, selbst Verschwinden der Geschwülste folgte. Gleichzeitig wurde Rückbildung infizierter Lymphdrüsen beobachtet. Bei geschwürig zerfallenen Geschwülsten schließt sich der Linderung der Schmerzen Abnahme der Absonderung an, welche den üblen Geruch verliert, damit geht Zunahme des Appetits und günstigere Gestaltung des Allgemeinbefindens einher [4]).

Carl Beck gibt die Krankengeschichten von acht Fällen von schwerem Unterleibskrebs, bei denen er eine neue Methode, das „eventration treatment" in Anwendung brachte, bekannt. Dieselbe bestand darin, die Bauchhöhle zu öffnen, die Neubildung in die Oeffnung zu bringen und dort zu befestigen, so daß nunmehr Röntgenstrahlen auf die Neubildung direkt, ohne durch die Bauchdecken geschwächt zu werden, einwirken können. Dann wird sie losgelassen, in die Bauchhöhle versenkt und die Wunde geschlossen. Von den so Behandelten leben drei noch jetzt und sind wohl [5]).

Die Beobachtungen L. Freunds, daß die Röntgenstrahlen in allen den Fällen, wo kleine, oberflächlich gelegene Knochen (Finger, Zehen, Mittelhand- und Mittelfußknochen, Rippen, Brustbein, Schulterblatt) tuberkulös erkrankt sind, vorzügliche Dienste

1) Ebenda, Bd. 14, Heft 2.
2) Ebenda, Bd. 14, Heft 3.
3) Ebenda, Bd. 14, Heft 4.
4) „The Lancet", 17. Juli 1909.
5) „New York medical journal", 27. März 1909.

leisten, hat in einer umfangreichen Versuchsreihe, die aus der Baseler Chirurgischen Universitätsklinik von Dr. Iselin veröffentlicht wird[1]) und sich über 41 Fälle von Knochentuberkulose erstreckt, eine vollinhaltliche Bestätigung gefunden. Fast immer wurde die Heilung sichtlich gefördert, in manchen hoffnungslosen Fällen sogar erzwungen. Besonders wirksam war die Behandlung bei Knochentuberkulosen alter Leute an Hand-, Fuß-, Knie- und Ellenbogengelenk, wo die operative Behandlung versagt oder nur noch mit Verstümmelung helfen kann.

Manfred Fränkel erzielte durch Röntgenbestrahlungen Besserungen von Ischiasschmerzen, von dysmenorrhischen Beschwerden und Menorrhagien[2]).

Wenn Nagelschmidt vor der kombinierten Röntgenstrahlen- und Bogenlichtbehandlung des Lupus aus dem Grunde warnt, weil durch erstere das Gewebe angeblich so mürbe und widerstandslos würde, daß durch Finsenbestrahlung ein stärkerer Zerfall einträte, so kann dies nur für eine durchaus irrationelle, mit viel zu großen Dosen arbeitende Methode der Röntgenbestrahlung gelten. Für Dermatitiden, die unter derartigen Umständen erzeugt werden, gilt das Obige allerdings von Finsen, was aber auch von jedem anderen Inzitament gesagt werden kann. Die milde Röntgenbestrahlung des Lupus ist aber, wie Frank ganz richtig bemerkt[3]), nicht nur eine vorzügliche und durchaus unschädliche Vorbehandlung des Lupus, sondern sie genügt auch nach der vieljährigen klinischen Erfahrung des Referenten in einer großen Zahl von Lupusfällen zur Erzielung vollständiger Heilresultate.

Die Literatur verzeichnet bereits 33 durch Röntgenstrahlen erzeugte Karzinome. Einen solchen traurigen Fall beobachtete H. Coenen[4]) bei einem 41 jährigen Röntgentechniker, der sich über 10 Jahre mit der Fabrikation von Röntgenröhren beschäftigt hatte. Aus einer Hautentzündung an dessen Fingern entwickelten sich Krebsgeschwüre, die Amputationen derselben nötig machten. Coenen glaubt, daß das Röntgenkarzinom direkt durch eine primäre Schädigung des Epithels (Oberhaut) entsteht, welches durch die Röntgenstrahlen in einen chronischen Reizzustand versetzt wird. Der Verfasser fordert mit Recht die schärfsten Schutzmaßregeln für alle mit diesen Strahlen Beschäftigten.

Als Ursache der nach chronischer Röntgenbestrahlung entstehenden krebsigen Neubildungen auf der Haut spielt nach

1) „D. Zeitschr. f. Chirurgie", Bd. 103, S. 483.
2) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.", Bd. 14, Heft 2.
3) Ebenda, Bd. 14, Heft 4.
4) „Berl. klin. Wochenschr." 1907, Nr. 7.

K. Lindenborn[1]) die Verödung der kleinen Arterien sicher eine bedeutende Rolle.

P. Krause beobachtete bei zwei Patienten, die bei Röntgendurchleuchtungen zu lange exponiert worden waren und schwere Dermatitiden davongetragen hatten, schwere nervöse und psychische Störungen, die als Unfallsneurosen resp. Erschöpfungspsychosen begutachtet wurden[2]).

Die häßlichen roten Flecke, welche durch neugebildete Gefäßerweiterungen nach chronischen Röntgenbestrahlungen entstehen, können nach Nobl durch Vereisungen mit Kohlensäureschnee beseitigt werden[3]).

Ph. Ferd. Becker will solche Teintschäden durch Fibrolysininjektionen und Quarzlampenbestrahlung beseitigt haben[4]).

Mackenzie Davidson heilte den seit einem Jahre bestehenden Frühjahrsaugenkatarrh eines zwölfjährigen Knaben durch Bestrahlung der Bindehaut mit 40 mg Radium während 15 Minuten[5]).

Ch. Aubertin und A. Delamare konstatierten[6]), daß Radium im Blute von Mäusen ähnliche Veränderungen erzeugt wie Röntgenstrahlen. Nach einer Stunde tritt bereits eine Vermehrung der weißen Blutkörperchen ein, darauf folgt eine beträchtliche und anhaltende Verminderung derselben. Auch die Milz zeigt Zerstörungen.

Radcliffe Crockes erzeugte eine kleine Menge von gasförmiger Emanation aus einer Radiumbromidlösung. Dieselbe wurde samt dem Wasserstoff und Sauerstoff, welche bei der gleichzeitig erfolgten Zersetzung des Wassers entstanden, durch Kapillarröhrchen in einen Kolben geleitet, in welchem H und O durch elektrische Entladung wieder zu Wasser vereinigt wurden, welches die Emanation in Lösung enthielt. Letztere wurde verdünnt und als Injektionsflüssigkeit oder zur Bereitung einer Gelatine verwendet. Nässende und Schuppenflechte (Ekzem und Psoriasis), sowie gewisse krankhafte Wucherungen (Mykosis fungoides, Xantho-Erythrodermia perstans), wurden durch dieses Mittel günstig beeinflusst[7]).

Nach Strasser werden Radiumemanationen verwendet entweder als Badekuren (100000 bis 200000 Volteinh. einem 33 bis 35 Grad. C.-Bade zugesetzt, Dauer 25 bis 40 Minuten), als

1) „Beitr. f. klin. Chirurgie", Bd. 59, Heft 2.
2) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.", Bd. 14, Heft 3.
3) Wiener derm. Gesellsch., 10. März 1909.
4) „Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr.", Bd. 14, Heft 3.
5) „Arch. of X Rays" 1909, Heft 3.
6) „Zentralbl. f. innere Medizin" 1908, Nr. 42.
7) „The Lancet", 22. Mai 1909.

Trinkkuren (durchschnittliche Tagesdosis 10000 bis 30000 Volteinh.), ferner als Inhalations- oder endlich als Injektionskuren. Zu Beginn der Kur trat die jedem Balneologen bekannte Reaktion auf, die sich in Zunahme der Schmerzen und im Auftreten derselben in bis dahin anscheinend gesunden Organen äußerte [1]).

Im hydrotherapeutischen Universitätsinstitute des Professors Brieger in Berlin wurden nach A. Fürstenberg [2]) im Laufe eines Jahres 95 Kranke, welche an chronischem Gelenkrheumatismus, Ischias, Neuralgien, Schulterschmerzen und dergl. litten, systematisch mit Radiumemanationen behandelt. Anfangs wurde Emanasol, später Radiogen benutzt. Das emanationshaltige Wasser wurde entweder dem Badewasser zugesetzt oder getrunken, oder es wurden beide Anwendungsarten verbunden. Bei einem Teile der Fälle war eine subjektive und objektive Besserung zu konstatieren, indem Schwellung und Rötung deutlich nachgelassen haben, die Beweglichkeit der Gelenke eine bessere wurde. Die chronisch-rheumatischen und chronisch-gichtischen Erkrankungen eigneten sich am besten für diese Kur. Ein Erfolg wurde erst nach 15 bis 20 Behandlungen beobachtet. Die Trinkkuren waren wirksamer als die Bäder. Fälle, bei denen diese Emanationskur versagte, wurden durch andere physikalische Behandlungen (z. B. Dampfstrahl) gebessert.

Die Messungen von Winternitz haben gezeigt, daß bei halbstündiger Badedauer und ruhigem Verhalten der Patienten im Emanationsbade von 35 Grad C. der Emanationsverlust, das ist das, was in die Luft geht, nur 5 bis 10 Prozent, höchstens 20 Prozent beträgt. Bei wärmeren Bädern ist der Verlust ein größerer. W. hält die Annahme, daß in Radiumbädern die Emanation in den Körper nur auf dem Wege der Inhalation, nicht aber durch Hautresorption gelange, nicht in vollem Umfange für berechtigt [3]).

Laqueur und Bergwitz haben sich bemüht, unter Beachtung aller Kautelen und Vermeidung aller Fehlerquellen, die strittige Frage zu entscheiden, ob die durch Trinken aufgenommene Radiumemanation im Urin nachweisbar ist. Diese Untersuchungen ergaben, daß die durch Trinken aufgenommene Radiumemanation bei einer Menge von 20000 Einheiten oder mehr im Urin nachweisbar ist. Das Verhältnis der getrunkenen zu der im Urin ausgeschiedenen Emanation ist annähernd konstant, und zwar ungefähr wie 4000:1. Der Emanationsgehalt des Urins steigt in der zweiten Viertelstunde nach dem

---

1) „Monatsschr. f. d. phys.-diät. Heilmeth." 1909, Heft 3.
2) „Deutsch. med. Wochenschr." 1908, Nr. 52.
3) 81. Vers. D. Naturf. u. Aerzte in Salzburg 1909.

Trinken rasch, in der zweiten halben Stunde langsam an, sinkt in der zweiten Stunde allmählich, in der dritten rasch ab und ist in der vierten gänzlich verschwunden [1]).

Silberglait konstatierte mit Hilfe des Zuntz-Gebbertschen Respirationsapparates, daß der Stoffwechsel bei zwei jungen Männern, welche Emanationswasser von 5000 bis 50000 Einheiten tranken, erheblich gesteigert wurde [2]).

Negativabschwächung durch Schichtvergrößerung.

Von Dr. Erich Stenger in Charlottenburg.

Das Abziehen von Gelatinetrockenplattenschichten mittels verdünnter Flußsäurelösung ist ein oft gebrauchtes Verfahren, welches selbst in wenig geübter Hand befriedigende Resultate liefert. Zieht man eine vorher gegerbte Schicht mittels Fluorwasserstoffsäure ab, so behält sie ihre ursprüngliche Größe; verzichtet man auf die Gerbung, so tritt unter dem Einfluß der Flußsäure eine beträchtliche Schichtausdehnung ein, deren Maß nach quantitativen Versuchen des Verfassers [3]) von folgenden Punkten abhängig ist:

1. von der Konzentration der Lösung,
2. von der Länge der Einwirkung derselben, und
3. von der Dicke der Gelatineschicht.

Bei dem Vergleich verschiedener Gelatinesorten lassen sich auch in dieser Beziehung Unterschiede feststellen. Eder war der erste [4]), welcher das Flußsäureabziehverfahren zur Bildvergrößerung verwendete.

Vergrößert man die Fläche einer Negativschicht, ohne ihren Silbergehalt zu vermehren, so treten Aenderungen in der Dichtigkeit des Negativs ein, welche, wie eine kurze Ueberlegung lehrt, nicht gleichmäßig für alle Schwärzungsgrade verlaufen und deshalb eine Gradationsänderung nach sich ziehen. Eine Negativstelle, an welcher die bildgebende Dichtigkeit gleich 0 ist, wird auch bei einer Schichtausdehnung dieses Maß der Lichtdurchlässigkeit bewahren. Ganz geringe Schwärzungswerte werden durch die Schichtausdehnung nur wenig beeinflußt, sie werden in geringem Maße kleiner. Bei den Schwellenwerten ist also nur eine geringe Gradationsänderung zu erwarten. Bei

---

1) „Zeitschr. f. exper. Path. u. Therapie“, Bd. 6, Heft 3.
2) „München. med. Wochenschr.“, 28. Juni 1909.
3) „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, Die Herstellung von Duplikatnegativen, das Abziehen der Bildschicht usw., 3. Teil.
4) Handbuch der Photographie, 3. Bd., 5. Aufl., S. 579.

mittleren und starken Plattenschwärzungen vermag die Auseinanderzerrung der Schicht auf die Verteilung des Silbers in derselben und auf dessen Deckkraft einen entscheidenden Einfluß auszuüben. Denn eine Silbermenge, welche z. B. gerade zur Deckung einer gegebenen Plattenfläche ausreicht, vermag auf einer um vielleicht 50 Prozent vergrößerten Fläche nicht mehr die gleiche Wirkung auszuüben. **Die Gradation eines Negativs wird also durch dessen Schichtvergrößerung weicher, und wir sind** in der Lage, auf dem geschilderten Wege **eine Abschwächung des Negativs mit einer gleichzeitigen Schichtvergrößerung zu verbinden.**

Zwei quantitative Versuchsreihen geben Aufschluß über das in diesem Prozeß beobachtete Maß der Gradationsänderung bei normalen Versuchsbedingungen. Zwei im großen Modell des Scheiner - Sensitometers belichtete Plattenstreifen wurden so behandelt, daß der eine einer harten, der andere einer normal graduierten Negativschicht entsprach. Die Schwärzungen beider Plattenschichten wurden vor und nach dem Abziehen derselben in Martens' Polarisationsphotometer gemessen. Die gefundenen Schwärzungswerte enthält die nebenstehende

Gradationsänderungen durch Ausdehnung der Gelatinetrockenplattenschicht mittels Flußsäure für die Sensitometerfelder:

		c	b	a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Hartes Negativ	vor dem Ablösen	—	—	—	3,60	3,31	3,09	2,77	2,44	2,27	1,84	1,60	1,30	1,08	0,82	0,64	0,46	0,35	0,23	0,14	0,11	—
	nach dem Ablösen	—	—	—	2,25	2,04	1,83	1,64	1,39	1,24	1,01	0,92	0,72	0,56	0,43	0,31	0,26	0,18	0,11	0,06	0,04	—
Normales Negativ	vor dem Ablösen	2,80	2,62	2,48	2,25	2,13	1,94	1,85	1,68	1,39	1,29	1,07	0,89	0,70	0,56	0,43	0,31	0,20	0,13	0,08	0,03	0,02
	nach dem Ablösen	1,76	1,66	1,56	1,43	1,36	1,24	1,17	1,07	0,92	0,86	0,74	0,63	0,50	0,39	0,26	0,18	0,10	0,05	0,02	0,02	0,01

Tabelle, während die Fig. 56 die graphische Darstellung dieser Werte gibt. Die Platten wurden, um die Schicht abzulösen, 90 Sekunden lang in ein Bad aus:

konzentrierte Flußsäurelösung des Handels
(etwa 40 prozentig) . . . . 1 ccm,
Wasser . . . . 100 „

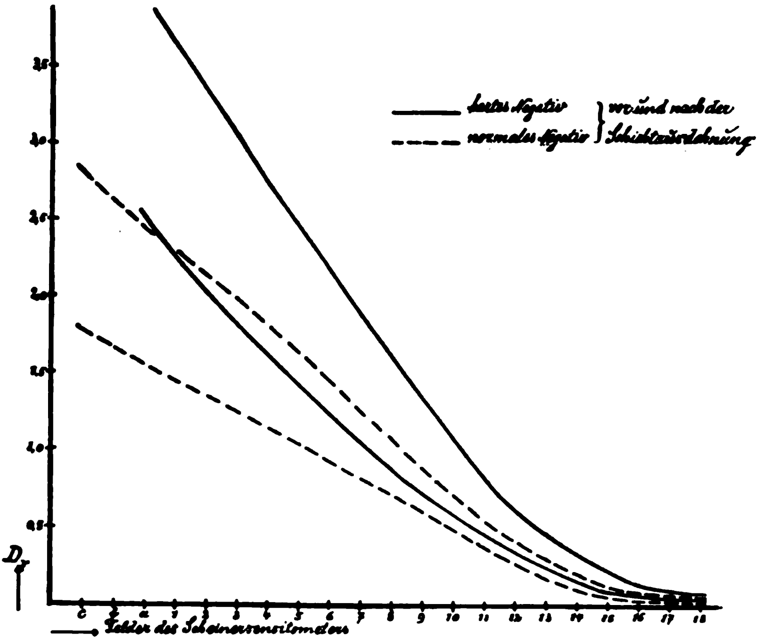


Fig. 56.

gelegt, die abgelösten Schichten wurden nach Abgießen der Flußsäurelösung kurz in zweimal gewechseltem Wasser gewaschen und dann auf Glas unter Wasser übertragen; nach dem Auftrocknen wurden die Schwärzungen gemessen. Die Kurven lassen erkennen, daß die harte Negativschicht einen normalen Charakter unter dem Einfluß der Schichtausdehnung angenommen hat; dieselbe gleicht in ihrer Gradation fast vollkommen der zweiten „normalen" Plattenschicht, welche

selbst durch die Schichtvergrößerung einen weichen Charakter erhält.

Das bei uns heute als Normalgröße fast allgemein eingeführte 9 × 12 cm-Plattenformat macht eine Negativvergrößerung zur Erreichung einer künstlerischen Bildwirkung in den meisten Fällen zur Bedingung, oft genügt eine Vergrößerung des Formates 9 × 12 cm auf 12 × 16 cm, wie es leicht im Flußsäurebad erhalten wird. Harte Negative kopieren dann nach Vergrößerung der Schicht normal, normale Negative weich. Weiche Negative werden besonders in einzelnen modernen, künstlerischen Kopierverfahren mit Vorliebe verwendet. Es soll nur an den Oel-Pigment-Prozeß Rawlins erinnert werden, bei welchem es den künstlerischen Fähigkeiten überlassen bleibt, Bestimmtes aus dem durch Unterdrückung der Einzelheiten unaufdringlichen Bilde hervorzuheben und herauszuarbeiten; ein weiches Negativ ist dabei stets erwünscht. In allen derartigen Fällen vermag die Negativabschwächung Hand in Hand mit der Schichtvergrößerung zu gehen und gute Dienste zu leisten.

Thermische und photochemische Gleichgewichte.

Von Prof. Dr. Alfred Coehn in Göttingen.

Für die Ausgestaltung der Grundlagen einer Theorie photochemischer Vorgänge erscheint als eine der nächsten Aufgaben das eingehende Studium solcher Vorgänge, bei welchen das Licht nicht katalytisch, sondern arbeitleistend wirkt; bei welchen also die Lichtwirkung nicht in einer Beschleunigung des Reaktionsverlaufs zu dem auch im Dunkeln sich einstellenden Endzustand besteht, sondern in einer Aenderung dieses Endzustandes selbst.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Eigenschaften solcher „Lichtgleichgewichte" in homogenen, gasförmigen Systemen in größerem Umfange zu studieren. Untersucht wurden bisher die Bildung und Zersetzung des Schwefeltrioxyds im Licht [1]: $2\,SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,SO_3$; die des Chlorwasserstoffgases [2]: $H_2 + Cl_2 \rightleftarrows 2\,HCl$; des Phosgengases [3]: $CO + Cl_2 \rightleftarrows COCl_2$ und des Wasserdampfes [4]: $2\,H_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,H_2O$.

1) A. Coehn und H. Becker, „Zeitschr. f. Elektrochemie", Bd. 13, S. 549 (1907), und „Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 70, S. 88 (1909). Vergl. dieses Jahrbuch für 1908, S. 439.

2) A. Coehn und A. Wassiljewa, „Ber. d. Deutsch. chem. Ges.", Bd. 42, S. 3183 (1909).

3) A. Coehn und H. Becker, ebenda, Bd. 43, S. 130 (1910)

4) A. Coehn, ebenda, Bd. 43 (1910).

In allen Fällen traten im Lichte Gleichgewichte ein, welche beträchtlich vom Dunkelgleichgewichte dieser Systeme abwichen. Wirksam für die Einstellung des Lichtgleichgewichtes war in allen Fällen nur das ultraviolette Licht. Es wurde in einer für diese Zwecke besonders konstruierten Quecksilberquarzlampe erhalten. Soweit gewöhnliches Licht überhaupt die Systeme beeinflußte, bewirkte es keine neue Gleichgewichtseinstellung, sondern lediglich die beschleunigte Einstellung des gewöhnlichen Dunkelgleichgewichtes.

Man hat einen prinzipiellen Unterschied zwischen Lichtgleichgewichten und gewöhnlichen Dunkelgleichgewichten darin sehen wollen, daß zur Aufrechterhaltung der Lichtgleichgewichte andauernde Bestrahlung erforderlich sei, so daß man hier also nicht eigentlich von Gleichgewichten, sondern nur von stationären Zuständen sprechen könne. Diese Ansicht ist nicht zutreffend. Lichtgleichgewichte werden nach Aufhören der Bestrahlung genau so instabil, wie es Wärmegleichgewichte werden, wenn die Temperatur sich ändert. Ist die Reaktionsgeschwindigkeit, mit welcher ein Wärmegleichgewicht einer Aenderung der Temperatur folgt, sehr groß, so bedarf es zur Aufrechterhaltung des bei höherer Temperatur eingetretenen Zustandes andauernder Wärmezufuhr: wir haben einen stationären Zustand. Ist dagegen diese Geschwindigkeit sehr klein, so bleibt das einmal eingestellte Gleichgewicht bestehen, auch wenn die Bedingungen für seine Stabilität nicht mehr vorhanden sind. Genau das gleiche finden wir für Lichtgleichgewichte. In dem von Luther untersuchten Fall der Zersetzung des Chlorsilbers im Lichte unter Chlorentwicklung ist der bei Bestrahlung eingetretene Zustand nur durch fortgesetzte Bestrahlung aufrecht zu erhalten. Geht die Lichtstärke herab, so folgt das System sofort. Es verhält sich genau wie das gewöhnliche Wärmegleichgewicht des Schwefeltrioxyds bei hoher Temperatur und bei Anwesenheit von Platin als Katalysator. Bei Aenderung der Einstellungstemperatur geht es in den der neuen Temperatur entsprechenden Gleichgewichtszustand über. Fehlt dagegen der Katalysator, so kann sich die Temperatur ändern, ohne daß das einmal eingestellte Konzentrationsverhältnis der Komponenten eine Aenderung erfährt. Und genau so kann bei demselben System, nachdem eine bestimmte Gleichgewichtseinstellung im Licht erfolgt ist, die Bestrahlung aufhören: das einmal erhaltene Konzentrationsverhältnis bleibt praktisch unverändert bestehen. Und gerade so, wie man bei der Untersuchung von Wärmegleichgewichten gern solche wählt, welche den bei hoher Temperatur eingenommenen Zustand nach rascher Abkühlung beibehalten, so wird man die Eigenschaften der Lichtgleichgewichte besonders

gut an dem Schwefeltrioxydgleichgewicht studieren können, da es seinen Zustand nach Aufhören der Bestrahlung beibehält. Es ist bis zu Temperaturen oberhalb 1000 Grad ohne Platin nicht wärmeempfindlich, und es ist auch gegen das gewöhnliche Licht nicht empfindlich, so daß es nur der Abstellung des ultravioletten Lichtes bedarf, um es in einem praktisch unveränderlichen Zustande zu erhalten.

Weniger einfach gestaltet sich die Untersuchung des Phosgengleichgewichtes. Auch hier tritt bei niederen Temperaturen keine Verschiebung des Wärmegleichgewichtes ein. Das System wird aber nicht nur von dem die Gleichgewichtsverschiebung bewirkenden ultravioletten Licht beeinflußt, sondern auch von dem Tageslicht in der oben angegebenen Weise, indem dadurch die Einstellung des Dunkelgleichgewichtes beschleunigt wird. Will man daher die im ultravioletten Licht erhaltene Zusammensetzung der Komponenten des Gleichgewichtes untersuchen, so muß man auch diese katalytische Wirkung des Tageslichtes ausschalten, d. h. das System verdunkeln.

In noch gesteigertem Maße ist das der Fall bei dem nur im ultravioletten Lichte sich einstellenden Lichtgleichgewicht des Chlorwasserstoffes. Die Vereinigung der Komponenten in gewöhnlichem Tageslicht geschieht hier bekanntlich besonders leicht. Es bedarf daher nach dem Bestrahlen mit ultraviolettem Licht sofortiger und wirksamer Verdunkelung, um die Wirkung des ultravioletten Lichtes nicht rückgängig werden zu lassen.

Das letzte der untersuchten Systeme, Knallgas-Wasserdampf, ist dagegen wieder wie das erste ganz unempfindlich gegen das Tageslicht, und da es auch bis zu hohen Temperaturen nicht wärmeempfindlich ist, so zeigt dieses Gleichgewicht nicht den Charakter eines zu seiner Aufrechterhaltung ständige Energiezufuhr bedürfenden stationären Zustandes, sondern verhält sich ganz wie das Wärmegleichgewicht desselben Systems ohne beschleunigenden Katalysator.

Man erkennt also, daß ein prinzipieller Unterschied in dem angegebenen Sinne zwischen thermischen und photochemischen Gleichgewichten nicht besteht.

Polarisationserscheinungen des uns von großen Wasserflächen zugestrahlten Lichtes.

Von Dr. Chr. Jensen in Hamburg.

Bekanntlich entdeckte Arago, daß das uns vom heiteren Himmel zugestrahlte Licht im allgemeinen mehr oder weniger stark polarisiert ist. Jedoch fand auch er bereits bei tief-

stehender Sonne eine Stelle im Sonnenvertikal, die uns Strahlen zusendet, welche sich in ihren Wirkungen durchaus wie unpolarisiertes, wie neutrales Licht verhalten. Es handelt sich hier um den nach dem Entdecker benannten Aragoschen Punkt, der in normalen Zeiten um Sonnenuntergang etwa 18 Grad über dem antisolaren Punkt liegt. Eine entsprechende, nach Babinet benannte Stelle (siehe Fig. 57) befindet sich beim Horizontstande der Sonne etwa 17 Grad über der letzteren (im Sonnenvertikal[1]), wobei übrigens bemerkt sei, daß die sogen. neutralen Punkte

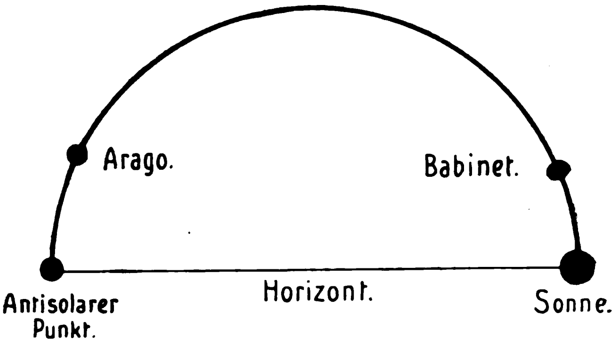


Fig. 57.

— auch der Brewstersche Punkt, welcher einige Grade unterhalb der Sonne zu finden ist, falls diese noch über dem Horizont

1) In anormalen Zeiten, wenn vulkanische Ausbrüche, oder aber Wirkungen kosmischer Vorgänge störend eingreifen, können die entsprechenden Abstände, wie Cornu, Busch und Sack gezeigt haben, sehr viel größer sein. Man wolle darüber sehen: Chr. Jensen, Die gegenwärtigen Probleme und Aufgaben, welche mit dem Studium der atmosphärischen Polarisation verknüpft sind („Astronom. Nachr.", Bd. 179 [1908], Spalte 165 bis 176). Derselbe: Ueber einige neuere Ergebnisse der Analyse des Himmelslichtes und die sich daran knüpfenden Aufgaben; „Mitteil. v. Fr. d. Astron. u. kosm. Phys.", Jahrg. 19 (1909), S. 142 bis 146. Ferner: Chr. Jensen, Beiträge zur Photometrie des Himmels, Dissertation, S. 29 bis 32, Kiel 1898; Busch und Jensen, Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation nebst einer Anleitung zu ihrer Beobachtung. Zum Gedächtnis hundertjähriger Forschung im Auftrage des Physikalischen Staatslaboratoriums und der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik, im Physikalischen Beiheft zum Jahrbuch der Hamburger Wissenschaftlichen Anstalten, 27. Jahrgang (1909), wo auch genaue Literaturangaben zu finden sind.

Hier sei auch darauf hingewiesen, daß Chr. Jensen im Frühjahr des wohl als normal anzusehenden, verflossenen Jahres eine Abhängigkeit der Höhe der beiden bekannten neutralen Punkte von der Farbe, in der beobachtet wird, fand, und zwar ergaben die ersten sowie auch die folgenden Beob-

steht — keineswegs punktförmig zu denken sind, sondern eine gewisse, wenn auch nur oft geringe, Ausdehnung haben. Die Theorie dieser, der Hauptsache nach wohl durch das Zusammenwirken der direkten und der von der Atmosphäre zurückgestrahlten (diffundierten) Sonnenstrahlen zu erklärenden neutralen Punkte wurde vor allem durch Soret[1]) und Hurion[2]) entwickelt.

Das Aufsuchen dieser Stellen dürfte am besten mittels des Savartschen Polariskops erfolgen, welches wir uns so montiert denken wollen, daß im Falle eines schwarzen Mittelstreifens im Gesichtsfelde die Richtung der Streifen die Polarisationsebene unmittelbar angibt. Untersuchen wir nun bei Horizontlage der Sonne den bei völlig heiterem Himmel offenbar eine Symmetrieebene darbietenden Sonnenvertikal mittels dieses Instrumentchens, welches wir in eine solche Lage bringen, daß die Streifen vertikal verlaufen, so würden wir bei Anvisierung des Zenits ein Maximum der Intensität der farbigen Fransen und einen schwarzen Mittelstreifen finden, und wir würden von positiver Polarisation sprechen. Bewegen wir uns allmählich der Sonne zu, so bleibt zwar zunächst der schwarze Mittelstreifen, aber es nimmt die Farbenintensität, der immer geringer werdenden Polarisationsstärke entsprechend, mehr und mehr ab, bis an einer gewissen, dem Babinetschen Punkt entsprechenden Stelle gar keine Streifen mehr zu konstatieren sind, wie man auch das Polariskop um seine Achse drehen mag. Geht man über diese Stelle, deren Längenausdehnung (neutrale Brücke) übrigens nach neueren Untersuchungen von mir, je nach dem Zustande der Atmosphäre, in recht weiten Grenzen variieren kann und für die Zukunft offenbar eine größere Beachtung verdient[3]), hinaus, so erscheinen die Fransen wieder, aber der helle Streifen in der Mitte des Gesichtsfeldes (je ein schwarzer Streifen links und rechts davon) zeigt jetzt das Vorhandensein negativer Polarisation an. Visiert man nun wieder den Zenitpunkt an und bewegt das Auge von da bis zum antisolaren Punkt, so hat man in ähnlicher Weise wie vorher einen schwarzen Mittelstreifen im Gesichtsfeld, bis die Fransen im Aragoschen Punkte

---

achtungen, daß die Abstände besagter Stellen von der Sonne bezw. dem antisolaren Punkt im allgemeinen mit der Brechbarkeit der Strahlen wachsen. Diese Entdeckung konnte von Busch bestätigt und auch auf den Brewsterschen Punkt ausgedehnt werden, der bei den offenbar besonders günstigen meteorologischen Verhältnissen häufiger in Arnsberg zu beobachten ist.

1) J. L. Soret, Sur la Polarisation atmosphérique. „Ann. de Chim. et de Phys.“, 6. Ser., Bd. 14 (1888), S. 503 bis 541.

2) A. Hurion, Sur la Polarisation de la lumière diffusée par les millieux troubles. Application à la Polarisation atmosphérique. „Ann. de Chim. et de Phys.“, 7. Ser., Bd. 7 (1896), S. 456 bis 495.

3) Siehe das zitierte Werk von Busch und Jensen.

verschwinden. Jenseits desselben herrscht wieder negative Polarisation, bis zum Horizont hin.

Es dürfte nun wohl zuerst von Soret das Hinübersetzen der erwähnten negativen Fransen auf das Terrain konstatiert worden sein. Busch in Arnsberg in Westfalen war vielleicht der erste, welcher die Fransenumkehr im Terrain beobachtete; jedenfalls hat er gefunden, daß sowohl der Aragosche, als auch nach Sonnenuntergang der Babinetsche Punkt regelmäßig von einem innerhalb des Sonnenvertikals im Terrain liegenden neutralen Punkt begleitet ist, wobei natürlich zu berücksichtigen

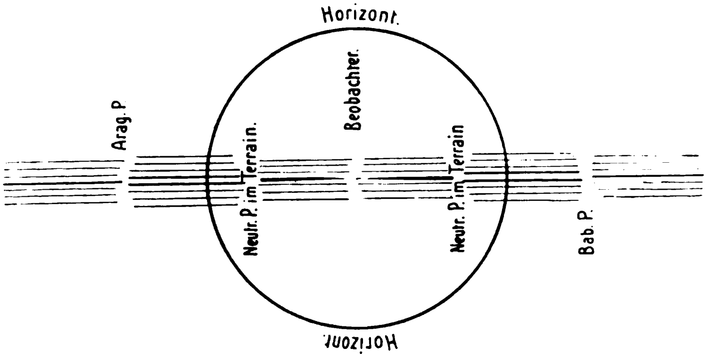


Fig. 58.

ist, daß die Stärke des Phänomens von der Beschaffenheit des Geländes abhängig ist. In der schematischen Fig. 58 sind natürlich der Aragosche und der Babinetsche Punkt sowie auch die beiderseitigen Fransen in der Horizontalebene nach außen herabgeschlagen zu denken.

Nach Beobachtungen, welche ich im verflossenen Sommer (1909) in Sellin auf Rügen, in Travemünde, in Heiligenhafen a. d. Ostsee, in Westerland auf Sylt sowie auf einer Nordseefahrt anzustellen Gelegenheit hatte, gestalten sich die Polarisationsverhältnisse völlig anders, wenn das feste Terrain durch große Wasserflächen ersetzt wird, indem dann die Phänomene offenbar durch die Reflexion des Lichtes am Wasser modifiziert werden.

Soweit es sich um Beobachtungen handelt, welche bei tiefstehender Sonne und nahezu wolkenlosem Himmel an der Küste, dicht über der Meeresfläche, angestellt wurden, wird das Charak-

teristische derselben[1]) wohl am besten aus der beistehenden, rein schematischen Fig. 59 zu ersehen sein, bei der natürlich, ebenso wie bei Fig. 58, der Aragosche und der Babinetsche Punkt nebst den beiderseitigen Fransen nach außen herabgeschlagen zu denken sind. Es ist hier angenommen — wie es bei den vom Brückenkopf bei Sellin aus angestellten Beobachtungen tatsächlich nahezu der Fall war —, daß der Uferrand parallel der Richtung des Sonnenazimuts verläuft. Hatte der bei *O* stehende Beobachter das Savartsche Polariskop so montiert, daß er bei Fixierung von innerhalb des Sonnenvertikals gelegenen, nahe

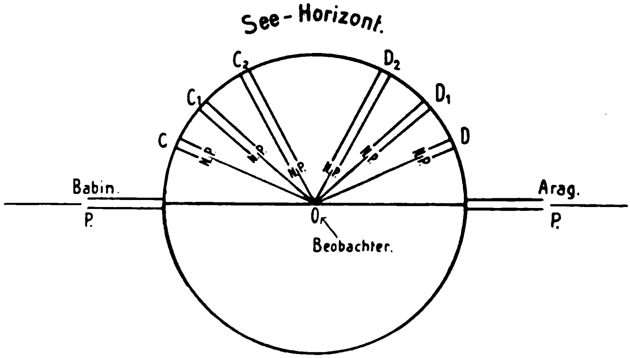


Fig. 59.

dem Zenit befindlichen Himmelspunkten in der Mitte des Gesichtsfeldes einen schwarzen, in seiner Verlängerung auf den Zenit zulaufenden Streifen sah, und unterhalb des Aragoschen bezw. Babinetschen Punktes einen entsprechenden hellen Streifen, so setzten sich diese Fransen, wie Fig. 59 zeigt, am Seehorizont um, so daß sowohl in der Richtung nach dem Aragoschen, als auch in derjenigen nach dem Babinetschen hin, auf dem Wasser, bis in die unmittelbare Nähe vom Beobachter, ein schwarzer Streifen in der Mitte des Gesichtsfeldes lag. Ich konnte also, im Gegensatz zu den kurz erwähnten Terrainbeobachtungen, hier innerhalb des Sonnenvertikals keine Unterbrechungsstelle der Fransen konstatieren. Drehte ich mich aber, ohne die Lage des Polariskops zum Auge zu ändern, so, daß meine Gesichtslinie nach und nach in andere Azimute rückte, so änderten sich die

[1]) Siehe auch das oben zitierte Werk von Fr. Busch und Chr. Jensen.

Polarisationserscheinungen auf dem Wasser. In den Richtungen OC, OC_1 und OC_2 lag, mir zugewandt, in der Mitte des Gesichtsfeldes ein schwarzer, von mir abgewandt ein weißer Mittelstreifen auf dem Wasser, und zwar ist leicht ersichtlich, daß die Unterbrechungsstelle um so weiter von mir abrückte, je mehr ich mich, von C_2 ausgehend, C näherte. Ging ich umgekehrt über C_2 hinaus, so gelangte ich schließlich in eine Richtung, wo der mittlere Streifen hell war. Ganz analog lagen die Verhältnisse, wie man aus Fig. 59 ersieht, wenn ich mich mehr und mehr dem Azimut des Aragoschen Punktes näherte bezw. von demselben entfernte. Ganz besonders ist aber bei allen diesen Beobachtungen, welche durch die schematische Fig. 59 angedeutet werden, zu beachten, daß ich die Unterbrechungsstelle der Fransen auf dem Wasser immer erst konstatieren konnte, wenn der Aragosche Punkt am Himmel sichtbar geworden war.

Analoge Beobachtungen konnte ich bei tiefstehender Sonne — und zwar auch nach Erscheinen des Aragoschen Punktes — am Abend des 5. September 1909 auf der Fahrt von Helgoland nach Sylt anstellen. Allerdings handelte es sich in diesem Falle nur um ganz vereinzelte Beobachtungen, da bei heftigem Seegang außerordentlich veränderliches Wetter herrschte, bei dem Sonnenschein mit Regenböen wechselte. Jedenfalls konnte aber in aller Geschwindigkeit festgelegt werden, daß bei der erst erwähnten Montierung und Lage des Savartschen Polariskops, sowohl in der Richtung nach der Sonne, als auch in derjenigen nach dem antisolaren Punkt hin, der auf das Wasser projizierte mittlere Streifen des Gesichtsfeldes in seiner ganzen Erstreckung schwarz war. Ferner konnte ich Streifenunterbrechung im Sinne der vorher besprochenen Beobachtungen konstatieren, d. h. also in Azimuten, welche zwischen demjenigen der Sonne und des antisolaren Punktes liegen. Hinsichtlich der dem Sonnenazimut nahen Fransenunterbrechungsstellen konnte ich feststellen, daß sie sich um so mehr von mir entfernten, je näher ich dem Sonnenazimut kam. Die analoge Untersuchung bezüglich der dem Azimut des Aragoschen Punktes näheren Unterbrechungsstellen mußte leider unterbleiben. Bedauerlicherweise läßt sich aus den kurzen Notizen nicht ersehen, ob die auf dieser Fahrt beobachteten Fransenunterbrechungsstellen, wie bei den vorher besprochenen, durch Fig. 59 angedeuteten Beobachtungen, auf ein und derselben Seite der Verbindungslinie zwischen Sonne und antisolarem Punkt liegen, oder nicht. Allerdings wird man wohl annehmen dürfen, daß auf hoher See je zwei solcher, den an der Küste gefundenen analoger Zonen mit Fransenunterbrechung vorhanden sind, die vermutlich bei völlig wolkenlosem Himmel

symmetrisch zum Sonnenvertikal liegen, symmetrisch jedenfalls in dem Sinne, daß die zwei der Sonne benachbarten gleiche Winkelabstände aufweisen, und ebenso die zwei dem antisolaren Punkt benachbarten.

Es liegt nun offenbar die Frage nahe, ob diese Fransenumkehrstellen auf dem Wasser ein Analogon zu den wirklichen neutralen Punkten des Himmels, oder aber zu den scheinbaren neutralen Punkten bilden. Einige Untersuchungen, welche ich anstellte, indem ich das auf die Wasserfläche gerichtete Polariskop um seine eigene Achse drehte, schienen allerdings für die erste Auffassung zu sprechen, da die Unterbrechungsstellen dabei am nämlichen Ort zu bleiben schienen. Bei dem benutzten, für diese Untersuchungen nicht besonders geeigneten, keine Winkelmessungen zulassenden Instrument ließ sich aber nicht mit genügender Sicherheit konstatieren, ob diese Stellen tatsächlich an genau demselben Orte blieben. Aber auch ganz abgesehen von diesen wenig zahlreichen Untersuchungen, veranlassen mich andere Erwägungen, diese Frage einstweilen noch unentschieden zu lassen.

Sehr zu denken gaben mir schließlich die am 9. September 1909 auf der Fahrt von Munkmarsch auf Sylt nach Hoyerschleuse auf dem Festland angestellten Beobachtungen, welche unter veränderten Umständen eine sehr beachtenswerte Modifikation der bisher besprochenen Polarisationsphänomene auf dem Wasser zeigten. Nur so viel sei hier über diese Beobachtungen bemerkt, daß sich ein unverkennbarer Einfluß der allmählichen Annäherung des Schiffes ans Festland auf die Phänomene konstatieren ließ, da jedenfalls bisher keine anderen Momente — etwa eine prinzipielle Aenderung der Bewölkungsverhältnisse — für die Erklärung der prinzipiellen Aenderungen der Polarisationsphänomene herangezogen werden konnten. Ich muß es, da es sich um Beobachtungen handelt, welche nur an besagtem Tage angestellt wurden, schon unterlassen, hier näher darauf einzugehen. Es müssen diese Phänomene erst näher untersucht werden.

In diesem Sinne fasse ich überhaupt sämtliche hier erwähnten Beobachtungen auf. Da es sich aber offenbar um gänzlich neue Phänomene handelt, habe ich geglaubt, es nicht unterlassen zu sollen, öffentlich auf dieselben hinzuweisen, damit man nun von möglichst vielen Seiten, und zwar möglichst mit genauer quantitativer Angabe, an die Weiterverfolgung dieser höchst interessanten Erscheinungen herangehen kann. Daß die Erscheinungen der atmosphärischen Polarisation nicht unerheblich von der Beschaffenheit der Erdoberfläche abhängig sind, wurde

von Zantedeschi[1]), Connel[2]), Soret[3]) und Kimball[4]) gezeigt. Auf der anderen Seite nun dürfte es wohl nicht unwahrscheinlich sein, daß auch die Beschaffenheit der atmosphärischen Verhältnisse, welche letzteren ihrerseits in nicht geringem Maße von der Natur der Erdoberfläche — wobei auch an die eben angedeuteten Verhältnisse bei Annäherung des Schiffes an das Festland gedacht ist — abhängig sind, sich in den Polarisationserscheinungen des von der Wasserfläche zurückgestrahlten Lichtes widerspiegelt. Wie dem aber auch sei, d. h. in welchem Grade es in die Erscheinung zu treten vermöge, so muß es auf alle Fälle von großem Interesse und von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit sein, daß man diesen Wechselbeziehungen in Zukunft ein erhöhtes Interesse entgegenbringt, da es ja vielleicht sogar nicht ausgeschlossen erscheint, daß wir später einmal durch solche, ziemlich stark in die Erscheinung tretende Polarisationsphänomene neue Anhaltspunkte zur Beurteilung der atmosphärischen Verhältnisse gewinnen. Da ich selber leider wenig Gelegenheit zur Fortsetzung meiner Beobachtungen habe, möchte ich das genauere Studium dieser Erscheinungen besonders angelegentlich denjenigen Herren empfehlen, welche ihren Wohnort am Meere oder an größeren Seen haben.

Hamburg, Physikalisches Staatslaboratorium, den 4. März 1910.

Ueber Kombinationsdruck.

Von Professor Arthur W. Unger in Wien.

Kombinationsdrucke[5]) sind eigentlich alle Pressenprodukte, bei deren Herstellung mehrere, also mindestens zwei verschiedene Drucktechniken vereinigt angewendet werden. Das ist gar nicht so selten der Fall. So z. B. sind Kombinationsdrucke auch

---

1) Zantedeschi, Delle leggi della polarizzazione della luce solare nell' atmosfera serena. „Extrait de la Raccolta fisico-chimica italiana" 1846, Bd. 1, Fasc. 10.

2) James C. Mc. Connel, On the Polarization of Sky Light. „Philos. Mag.", 5. Ser., Bd. 27 (1889), S. 81 bis 104.

3) J. L. Soret, Influence des surfaces d'eau sur la Polarisation atmosphérique et observation de deux points neutres à droite et à gauche du soleil. „Compt. rend.", Bd. 107 (1888), S. 867 bis 870.

4) H. H. Kimball in den Pyrheliometer and Polarimeter Observations, und zwar The Relation between Sky Polarization and the General Atmospheric Absorption. „Bulletin of the Mount Weather Observatory", Bd. 2, Teil 2, S. 55 bis 65.

5) Vergl. des Verfassers Abhandlungen im „Archiv für Buchgewerbe" 1909, Bd. 46, Heft 2 und 3; ferner „Oesterr.-Ungar. Buchdrucker-Ztg." 1910, Heft 4 und 9.

unter den merkantilen Drucksorten häufig anzutreffen, etwa wenn der Kopf eines Zirkulares oder dergl. lithographiert, der Text aber durch Letternsatz und Buchdruck vervielfältigt worden ist. Auch jene Pressenerzeugnisse, die den meisten Menschen, trotz ihrer Massenerzeugung, als die kostbarsten dünken, sind in der Regel mittels Kombinationsdrucks hergestellt. Gemeint sind damit die Banknoten. Sie werden zumeist unter Mitwirkung des Buchdruckes (für den Schutzuntergrund) und des Kupferdruckes (für das eigentliche Notenbild) hergestellt. Maßgebend für die Anwendung so grundverschiedener Drucktechniken ist in diesen Fällen das Bestreben, die Benutzung der kostspieligeren Produktionsart auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.

Hervorragende Bedeutung besitzen die Kombinationsverfahren aber hauptsächlich zur Erzeugung von Farbendruckbildern. Hier sind es zweierlei Gründe, die für die Anwendung mehrerer verschiedener Drucktechniken sprechen. Und zwar ist es das eine Mal die dadurch zu erzielende höhere Oekonomie, das andere Mal jedoch das Bestreben, künstlerisch vollwertigere Resultate zu erhalten.

Als einheitliche Methoden zur Gewinnung von bunten Reproduktionen stehen uns wohl derzeit eine Reihe mehr oder weniger vortrefflicher Verfahren zur Verfügung. Sie sind — wie es fast selbstverständlich ist — photomechanische Methoden, die alle die bekannten Vorzüge gegenüber den rein manuellen Techniken, z. B. des Farbenholzschnittes oder der Chromolithographie, besitzen. Zunächst ist hier die Dreifarbenautotypie zu nennen. Sie stellt wohl das heute produktivste und am häufigsten benutzte Farbendruckverfahren dar. Aber, bei aller Würdigung der außerordentlich wertvollen Dienste, die uns die Dreifarbenautotypie schon leistet, sind ihrer Anwendung doch noch immerhin engere Grenzen gesteckt. Verschiedene Ursachen beschränken sie nämlich mehr oder weniger auf das Gebiet der Illustration. Hier dominiert sie heute fast ausschließlich, und zwar mit voller Berechtigung. Zur Erzeugung von Bildern für den Wandschmuck ist sie dagegen nur in wenigen Fällen geeignet. Es liegt das nicht daran, daß der Prozeß keineswegs zwangsläufig durchführbar ist, also in seinen verschiedenen Etappen doch wesentlich von der Geschicklichkeit der Person und anderen Zufälligkeiten abhängt. Ferner ist es hierfür fast belanglos, daß all dem Material (Papier und Druckfarbe) Mängel anhaften. Das alles fällt nur deshalb ins Gewicht, weil das fertige Bild von nur drei Komponenten gebildet wird. Daher können ganz geringfügige Verschiebungen schon recht beträchtlich das Endergebnis beeinträchtigen. Mehr oder weniger muß das aber bei allen

Dreifarbenmethoden zutreffen. Deshalb betrachten viele den Vierfarbendruck nicht nur als die in manchen Fällen weit geeignetere Methode, sondern als die überhaupt sicherere und bessere. Das ist aber unzutreffend. Der Hauptgrund, warum die Dreifarbenautotypie zur Herstellung einigermaßen vollkommener, für den Wandschmuck bestimmter Bilder unzureichend ist, muß darin gesucht werden, daß der Raster bei Verwendung nur dreier Teilformen immer von einer Tonzerreißung und ungenügender Sättigung begleitet sein muß. Das tritt aber namentlich bei Blättern großen Formates so unangenehm in Erscheinung.

Dieser Uebelstand entfällt, wenn man anstatt des autotypischen Verfahrens den Lichtdruck oder die Heliogravüre benutzt. Mit diesen beiden Techniken lassen sich denn auch, wie die zahlreichen in einzelnen Offizinen, dann die im Schulbetriebe der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien hergestellten Drei- und Vierfarbenlichtdrucke, sowie die großen Dreifarbenheliogravüren (solche wurden überhaupt zum ersten Male in der genannten Staatsanstalt gewonnen) beweisen, sehr schöne Resultate erzielen. An dieser Anstalt wird eben Wert darauf gelegt, daß der moderne Reproduktionstechniker bedacht sei, mit so wenig Farbenteilplatten als möglich das Auslangen zu finden. Aber es muß hier ausdrücklich erwähnt werden, daß einige der Mängel des Drei- und Vierfarbendruckes (Ueberdeckungsfehler, Unrichtigkeit der Pigmente), sowie das Erfordernis unbedingt gleicher Beschaffenheit der drei Teilbilder durch die ganze Auflage hindurch noch größere Schwierigkeiten verursachen, wenn die vornehmeren Verfahren der photomechanischen Reihe, der Lichtdruck und die Heliogravüre, benutzt werden.

Man verwendet deshalb in der Praxis lieber den Vielfarbenlichtdruck (bei dem also mehr als vier Teildruckformen benutzt werden) und die Vielfarbenheliogravüre, die prächtige Resultate ergeben. Jener läßt sogar, namentlich wenn es gilt, Originale von sehr zarter Farbenabstufung wiederzugeben, außerordentlich getreue Reproduktionen erhalten. Derartige vortreffliche Blätter sind von vielen Ausstellungen her bekannt. In der Hauptsache besteht das Verfahren darin, daß nach dem Originale verschieden abgestufte Negative hergestellt, auf diesen die zum jeweiligen Farbenanteil nicht gehörenden Bildpartien durch Retouche gedeckt und schließlich nach den fertigen Negativen die Druckplatten kopiert werden. Man kann auch von einem Negativ verschieden abgestimmte, genau maßhältige Diapositive erzeugen, von denen allerdings wieder Negative abzukopieren sind. Wie bekannt, ist schon der monochrome Lichtdruck beim Auflagendruck von allerlei Faktoren in sehr unangenehmem Maße beeinflußbar.

Selbstverständlich erhöhen sich nun die dadurch verursachten Schwierigkeiten beim Farbenlichtdrucke sehr bedeutend. Wenn nun auch bei der Anwendung vieler abgestufter Farbenteilplatten kleine Abweichungen einer Komponente nicht von solcher Tragweite sind, wie es beim Dreifarbendrucke der Fall sein muß, so ist dennoch der Vielfarbenlichtdruck ein Verfahren, das nur in wenigen, vortrefflich organisierten Betrieben gepflegt werden kann. Immer ist er aber ein kostspieliger Prozeß. Das gilt noch mehr von der Vielfarbenheliogravüre. Diese wird so geübt, daß die Druckplatte selbst gleichsam bemalt wird, indem an den verschieden gefärbten Bildstellen das zukommende besondere Druckpigment örtlich begrenzt aufgetragen werden muß. Ein einziger Abdruck ergibt dann das vielfarbige Bild, das noch einer mehr oder weniger umfassenden Retouche zu unterziehen ist. Die mit dieser „Tamponiermethode" erhaltenen sammetartigen, weichen, sicher sehr prächtigen Reproduktionen sind recht kostspielig. Sie bedeuten aber auch häufig Uebersetzungen, deren Charakter sich von dem des Originales entfernt.

Es war daher, wie schon erwähnt wurde, das Bestreben darauf gerichtet, durch Kombinierung mehrerer Drucktechniken entweder größere Billigkeit der Produktion allein oder diese höhere Oekonomie gepaart mit größerer Faksimilität bei der Herstellung von Reproduktionen farbiger Originale herbeizuführen. Als leitender Grundsatz gilt, daß zum mindesten das Wichtigste des Originales, nämlich seine „Zeichnung", möglichst getreu, also photomechanisch wiedergegeben werden müsse, wenn man schon auf unbedingte Treue der Farbenwiedergabe in kleinerem oder größerem Ausmaße verzichtet. Das ist der Fall, wenn die Farben des Originales mit Hilfe manueller Techniken — hier kommt fast ausschließlich die Chromolithographie in Frage — reproduziert werden. Bei manchen der Kombinationsverfahren spielt jedoch die Photographie durchaus bei der Formengewinnung die hervorragendste Rolle. Es ist klar, daß für die Wahl der Methode die Bestimmung des beabsichtigten Produktes von ausschlaggebender Bedeutung ist. Das eine Mal gilt es ja nur die Massenerzeugung von Ansichtskarten, während das andere Mal Kunstblätter erstehen sollen, die als Gemäldereproduktionen edlen Wandschmuck darzustellen bestimmt sind. Ferner ist es sehr wichtig, zu unterscheiden, ob es sich bloß darum handelt, nur ein gleichsam koloriertes Bild, das nur ungefähr an die Farben des Originales zu erinnern braucht, oder aber eine Faksimilereproduktion zu erhalten, die auch die zahllosen Abschattierungen in den Farben selbst getreu zur Darstellung bringt. Endlich, und zwar keineswegs in letzter Linie, ist die Beschaffenheit des Originales ausschlaggebend. Es

leuchtet ja ein, daß es nicht gleichgültig sein kann, ob etwa eine zartgetönte Miniatur oder ein Oelgemälde mit wuchtigem Farbeauftrag zu reproduzieren ist.

Kombinationsdruck zur Gewinnung kolorierter Bilder wurde schon früh geübt. Beispielsweise hat George Baxters anfangs des 19. Jahrhunderts Radierungen nachträglich durch Aufdruck von Tonplatten in mehreren Farben mittels der Buchdruckpresse koloriert.

Eine namhafte Verbilligung der Herstellung von farbigen Ansichtskarten wurde mit der Einführung des sogen. „Autochromdruckes" bezweckt. Eine diesem analoge Methode ist die „Kalligravüre" (von der Kunstanstalt Louis Glaser in Leipzig). Bei beiden Verfahren besteht die Methode darin, die Zeichnung auf autotypischem, das Kolorit aber auf lithographischem Wege wiederzugeben. Und zwar werden beim Autochromdruck Linienautotypien, bei der Kalligravüre aber Kornätzungen, deren Struktur mit der der chromolithographischen Tonplatten besser noch übereinstimmt, benutzt. Stets müssen für diesen Zweck die Autotypieklischees in besonderer Weise, nämlich an allen farbigen Stellen „offen" geätzt, hergestellt werden. Man bedruckt große Bogen zuerst mit der Serie Autotypien. Dann werden in entsprechender Anzahl „Klatsche" auf Steine oder Kreideumdruckpapier gemacht, diese bezeichnet, eventuell umgedruckt und geätzt. Sonach wird von den Steinen mit lasierenden Druckfarben auf die mit den Autotypiebildern versehenen Bogen gedruckt. Das Verfahren ist wohl für kolorierte Landschafts- und Städteansichten, nicht aber für Gemäldereproduktionen brauchbar. Hier kann die Methode keineswegs mit der Drei- oder Vierfarbenautotypie in Wettbewerb treten. Diesen gegenüber ist das Verfahren jedoch weit billiger, weil die Herstellung der lithographischen Farbenteilformen naturgemäß um vieles weniger kostet, als die von so zahlreichen Drei- oder Vierfarbenklischees.

Die „Grethochromien" beanspruchen hohes Interesse nur hinsichtlich ihrer Erzeugungstechnik. Die an Nuancen sehr vielfältige farbige Unterlage wurde nämlich mittels eines merkwürdigen synchronen Farbendruckverfahrens durch einen einzigen Abdruck erhalten, und zwar benutzte Julius Greth den „Mosaikdruck" hierzu. Bei diesem wird nach der Vorlage ein Block aus verschiedenen festen Farbstoffstücken, deren Grundriß nach den entsprechenden Bildpartien gestaltet ist, zusammengesetzt. Von dem Blocke, der also zugleich Druckform und Farbstoffspender darstellt, können unter Anwendung irgendeines mittels Walze darauf gebrachten Lösungsmittels Abdrücke bis zu seiner Erschöpfung gemacht werden. Die Zeichnungsplatten,

die auf die farbigen Abzüge schließlich aufgedruckt wurden, sind Autotypien. Für manche bestimmte Fälle ist das Ergebnis sogar ein sehr gutes. Aber Greth hatte mit seiner Methode so wenig Glück, wie die früheren Benutzer des Mosaik- oder Blockdruckes. Für die Praxis ist er eben aus vielerlei Gründen nicht recht brauchbar. Hierher gehört auch die „Synchromie" von Turati in Mailand und das Verfahren von Radde, der aber für das Aufbringen der Zeichnung den Woodburydruck benutzte. Dieser ergibt bekanntlich aus gefärbter Gelatine bestehende, echte Halbtonbilder in Gestalt eines feinen Reliefhäutchens, das außerordentlich vollkommen die Tonabstufungen wiedergibt.

Die nun zur Besprechung gelangenden Kombinationsverfahren dienen durchaus zu der farbigen Reproduktion von Gemälden. Hauptsächlich gelangen sie bei größeren Formaten zur Anwendung. Wir haben da folgende: 1. Chromolithographie und Lichtdruck, 2. Chromolithographie und Heliogravüre, 3. Lichtdruck und Heliogravüre, 4. Photochromolithographie und Heliogravüre.

Die häufigste Benutzung findet die Kombination: Chromolithographie und Lichtdruck. Dieser wird dabei entweder nur für die Wiedergabe der „Zeichnung", also nur für die „Hauptplatte", oder auch teilweise zur Gewinnung der Farbenteildruckformen benutzt. In jenem Falle geschieht der Druck der Hauptplatte unmittelbar von der Lichtdruckplatte oder von einer Uebertragung auf Stein. Die einen drucken sie zuerst auf das Papierblatt, während andere es für besser halten, sie zum Schlusse auf die farbige Unterlage aufzudrucken, wobei allerdings auf die große Erleichterung verzichtet werden muß, die beim Kontrollieren des Passens die zuerst gedruckte Zeichnungsplatte gewährt. Die Farbenteildruckformen müssen selbstverständlich nach Klatschdrucken von der Lichtdruckhauptplatte angefertigt werden. In vielen Offizinen werden aber anstatt der Klatschdrucke, die bekanntlich nur dem Lithographen die Grundlage für die Zeichnung abgeben, nicht aber selbst druckende Elemente auf dem Steine schaffen dürfen, „fette" Umdrucke gemacht. Aus diesen schneidet man die zum jeweiligen Farbenanteil nicht gehörigen Partien mit der Schere heraus. Die Uebertragung auf dem Stein wird dann nur mehr mit Kreide oder Tusche oder durch Behandlung mit Schaber und Nadel gleichsam retouchiert. In analoger Weise kann so auch auf Kreideumdruckpapier gearbeitet und dann erst auf den eigentlichen Stein übertragen werden. Die technischen Vorteile des Arbeitens mit Kreideumdruckpapier sind bekanntlich das viel angenehmere Manipulieren und die leichte Durchführung von Korrekturen. — In manchen Betrieben wird übrigens der Mehrfarbenlichtdruck

mit der Chromolithographie kombiniert. In diesem Falle kommt der letzten eigentlich nur die Aufgabe zu, an einzelnen Kraftstellen den stets zarteren Lichtdruck zu unterstützen, wozu einen besonderen, doch kostspieligeren Druck von einer Lichtdruckplatte zu benutzen man vermeiden will. Der Kombinationsdruck Lichtdruck und Chromolithographie gestattet naturgemäß den Auflagendruck durchwegs mittels Schnellpressen. Gegenüber dem reinen Mehrfarbenlichtdruck bietet er den Vorzug weit größerer Billigkeit.

An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt wird jedoch aus mehrfachen Gründen besonders eifrig die Kombination Chromolithographie (oder Chromoalgraphie) und Heliogravüre gepflegt. Diese Methode hat mehrere, sehr gewichtige Vorzüge. Zunächst ist es klar, daß das, was den Tiefdruck vor allen anderen Drucktechniken auszeichnet, nämlich die reichste Tonabstufung, auch hier von größtem Werte ist. Ferner ist es doch allein bei einer Tiefdruckform möglich — allerdings nur, sofern sie in der Handpresse gedruckt wird, was allerdings eine Beschränkung in sich birgt — partiell verschiedene Druckfarben aufzutragen. Beide Umstände aber, die Stufigkeit des Farbereliefs sowie die teilweise, wenn auch nur gering verschiedene Einfärbung, gestatten es nun, die Anzahl der Farbenteildruckformen ganz außerordentlich zu verringern, ohne die Treue der Farbenwiedergabe zu schädigen. Ganz im Gegenteile ist mittels dieses Kombinationsverfahrens die zu erreichende Faksimilität eine ungewöhnlich hohe. Auch hier fällt der Chromolithographie nur die Aufgabe zu, die farbige Unterlage zu schaffen. Die feinsten Details und die Kraft der Zeichnung bringt die zum Schlusse aufgedruckte Heliogravüre. Sie wird im allgemeinen mit einer neutralen Druckfarbe gedruckt. Aber durch stellenweises Auftamponieren eines bunten Pigmentes kann in ausgiebiger Weise dort verbessernd auf das Endergebnis eingewirkt werden, wo der Zusammendruck der chromolithographischen Farbenteilformen vielleicht Mängel aufweist. In der Regel werden, in Beobachtung des Prinzipes beim Vierfarbendrucke, nur drei Farbplatten für Gelb, Rot und Blau benutzt. Häufig tritt aber noch eine vierte Hilfsplatte für die rein grünen Bildstellen hinzu. Nur in seltenen Ausnahmefällen erweist sich noch eine fünfte Platte als notwendig. Also, wie man sieht, hat man es da mit einem Verfahren zu tun, das sich von der auch bei der Kombinierung mit Lichtdruck gewöhnlich geübten Chromolithographie gründlich unterscheidet. Dort geht man zumeist nicht unter 14 oder 12, sicher aber nicht unter 8 Teilformen herunter. Daß in der Praxis der eben besprochene Kombinationsdruck noch nicht begünstigt wird, mag hauptsächlich darin

seinen wichtigsten Grund besitzen, daß man größte Passerschwierigkeiten befürchtet. An der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt ist aber eine Methode ausfindig gemacht worden, die selbst bei den heikelsten, nämlich an sehr kleinen Details reichen Bildern, genaue Passer gewährleistet. Die Bogen werden zuerst feucht gestreckt, indem man sie „leer" auf einem Steine durch die Presse laufen läßt. Dann wird die ganze Auflage sorgfältig, nämlich sehr gleichmäßig, in dem Grade durchfeuchtet, wie es für den Druck der Tiefdruckplatte notwendig ist. In gleicher Weise wird vor dem Drucke jeder Platte gefeuchtet und die Kontrolle der Größe durch Anbringen von Markierungszeichen und Beschneiden der Bogen nach dem Drucke der ersten Teilform bis an diese Marken sehr erleichtert. Selbstverständlich können die bei diesem Kombinationsverfahren erforderlichen wenigen Farbenteilformen nur von einer hervorragenden, künstlerisch durchgebildeten wie technisch besonders geübten Kraft angefertigt werden. Die Grundlage wird durch Abziehen der mit Staubfarbe überpuderten, mit fettarmer Druckfarbe hergestellten Klatschdrucke von der Heliogravüreplatte geschaffen. Die mittels des Verfahrens in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt hergestellten Gemäldereproduktionen legen wohl beredtes Zeugnis dafür ab, daß der Prozeß sehr vornehme Kunstblätter von großer Treue der Wiedergabe und höchst charakteristischem Aussehen ergibt. Während die genannte Unterrichtsanstalt derartig gewonnene Gemäldereproduktionen schon im Jahre 1900 in der Pariser Weltausstellung zur Schau brachte, folgten andere Offizinen erst Jahre später nach.

Die rein manuelle Tätigkeit auch bei der Schaffung der Farbenteilformen auszuschalten, bildete das treibende Moment zur Ausarbeitung einiger anderer Kombinationsverfahren. Es sei zunächst die an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zum erstenmal durchgeführte Kombinierung von Dreifarbenlichtdruck und Heliogravüre besprochen. Hier finden wir also eigentlich das Prinzip des Vierfarbendruckes rein angewendet, nur daß die vierte, die „Grauplatte", keine Lichtdruck-, sondern eine Tiefdruckform ist. Es leuchtet sofort ein, daß die Vorteile, die — wie schon früher erwähnt — die Verwendung einer Tiefdruckplatte mit sich bringt, auch da außerordentlich günstig sind. Dem Dreifarbenlichtdruck obliegt nur die Schaffung der farbigen Töne; Tiefe, Kraft und sogar Sättigung einzelner besonders wuchtiger Farbstellen erzeugt die entsprechend geätzte und retouchierte — und unter Umständen auch örtlich verschieden eintamponierte — Heliogravüreplatte. Allerdings eignen sich für diese Methode in besonderem Maße solche Originale, die sehr vielfältige, zarte Farbschattierungen aufweisen. Die Heliogravüre

muß natürlich absolut maßhaltig sein. Hier kann man aber die Lichtdruckformen nicht nach der Heliogravüre richten, wie es bei den chromolithographischen selbstverständlich ist, sondern es wird umgekehrt verfahren. Man schreitet daher an die Anfertigung der Heliogravüreform erst nach dem fertigen Dreifarbenlichtdruck. Ein Blatt wird, wie es zum Drucke der Heliogravüreplatte notwenig ist, gefeuchtet. Die jetzt erhaltene Größe des Bildes dient als Maßstab bei der Einstellung der Kamera, zur schließlichen Gewinnung des Diapositivs nach einem (orthochromatischen, tonrichtigen) „Graunegative". Um die Pigmentkopie, die auf die Kupferplatte zu übertragen ist und die dort gleichsam den „Aetzgrund" darstellt, größenstimmig zu erhalten, wird das Pigmentpapier, unter Beobachtung von gewissen Vorsichtsmaßregeln, mit einem feinen Drahtnetze hinterklebt.

In anderer Richtung bewegten sich Versuche, die zwecks Auffindung eines sehr produktiven, also auch für die Massenerzeugung geeigneten Kombinationsverfahrens an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien durchgeführt werden. Es ist die Vereinigung von Dreifarbenautotypie und Heliogravüre. Hier ergeben sich einige beträchtliche Schwierigkeiten. Andererseits wäre es sicher, daß, sobald dieser Weg gangbar gemacht wäre, ein Prozeß, der auf der Verwendung von Buchdruck- und Kupferdruckschnellpressen aufgebaut ist, das leistungsfähigste Verfahren darstellen müßte.

Ein höchst interessantes und prächtige Resultate ergebendes Kombinationsverfahren ist die „Autogravüre" von C. Angerer & Göschl. Die Meister Angerer sind hier einen eigenen Weg gegangen. Sie benutzen die Photochromolithographie natürlich gleichfalls zur Schaffung der Farben des Bildes. Aber da sie 15 photomechanisch erzeugte, also bis ins feinste Detail abgestufte Farbenteildruckformen anwenden, kann man dann nicht nur von einer farbigen Unterlage sprechen. Vielmehr spielt hier die zuletzt aufgedruckte „Heliogravüre" nur die Rolle des Helfers. Sie hat dem Bilde, teils durch Sättigung einzelner Kraftstellen, teils buchstäblich, „Plastizität" zu verleihen. Man bewirkt nämlich mit ihrer Hilfe auch die Nachbildung des im Originale an Stellen da und dort sichtbaren Hochreliefes. In groben Umrissen ist der Vorgang bei diesem Prozesse folgender: Zunächst findet, analog der Dreifarbenautotypie, die photographische Auslösung der drei Grundfarbenanteile im Originale statt. Nach den drei Teilnegativen werden je eine Anzahl durch verschiedene Exposition usw. ungleich in der Gradation gestimmte Diapositive hergestellt. Von diesen erzeugt man erst die zur Anfertigung von etwa je fünf Druckplatten für Gelb,

Rot und Blau notwendigen Rasternegative. Die Negative werden unmittelbar auf die mit lichtempfindlicher Schicht versehenen lithographischen Steine kopiert, worauf man diese hochätzt. Nach dem Uebereinanderdruck der 15 Farbenteilplatten wird die eventuell mit verschiedenen Pigmenten eintamponierte Tiefdruck- und Prägeform aufgedruckt. Naturgemäß ist auch die Angerersche Autogravüre kein zur Massenerzeugung geeignetes Verfahren. Auch sie dient nur zur Gewinnung sehr guter, aber leider auch sehr kostspieliger Kunstblätter.

Wesentlichere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und Projektion.

Von Gottlieb Marktanner-Turneretscher,
Vorstand der zoologischen und botanischen Abteilung am Landesmuseum „Joanneum" in Graz.

A) Mikrophotographie.

H. Hagers vorzügliches Werk: „Das Mikroskop und seine Anwendung", ist im Verlage von J. Springer, Berlin, in 10. Auflage, neu herausgegeben von Carl Metz, erschienen, und enthält dasselbe nun auch wertvolle Angaben über Mikrophotographie.

W. Bagshaws Werk: „Elementary Photomicrography", ist bei Iliffe and Sons, London, in 2. Auflage erschienen, und ist dieses Buch eine schätzenswerte Hilfe für den Anfänger auf diesem Gebiete.

Im „Bull. Soc. Franç. de Phot." 1909 ist auf S. 351 ein Vergrößerungsapparat beschrieben, wobei sich bei fixstehendem Objektiv das zu vergrößernde Objekt gleichzeitig mit der die lichtempfindliche Schicht tragenden Ebene derart verschiebt, daß sich die Einstellung automatisch für alle Vergrößerungen besorgt. Es wird dies durch ein Hebelwerk erreicht, von dem ein Arm auf einer elliptischen Führung entlanggleitet.

J. R. Milne publiziert in „Proc. Roy. Soc. Edinburgh", Bd. 29, S. 176, einen Aufsatz: A special form of photographic camera for recording the readings of the scales of scientific instruments.

In der „Phot. Welt" 1910, S. 11, finden wir Hüttigs „Mikro"-Kamera beschrieben und abgebildet, welche eine für einfachere mikrophotographische Arbeiten ganz gut verwendbare Kamera sein dürfte und die sich obendrein für makroskopische Vergrößerungs- und Verkleinerungsarbeiten in den Formaten 6 × 9 bis 13 × 18 eignet.

W. Scheffer berichtet in „Zeitschr. f. wiss. Mikr.", Bd. 26, S. 111, über eine Spiegelreflexkamera für mikrophotographische Aufnahmen. Diese Kamera (Fig. 60 u. 61) besteht aus einem Holz-

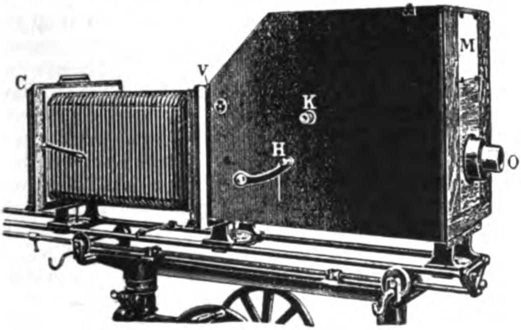


Fig. 60.

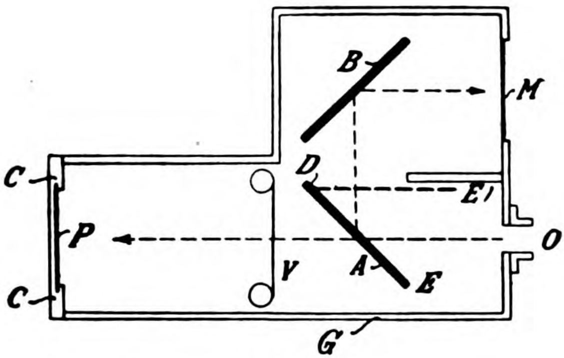


Fig. 61.

kasten G, in welchem zwei Spiegel A und B angebracht sind, die das vom Tubus des Mikroskopes bei O kommende Licht bei gewöhnlicher Stellung auf die Mattscheibe M werfen, wo das Bild eingestellt und beobachtet werden kann. Durch Druck auf einen Hebel kann im geeigneten Moment der Spiegel A in die Stellung DE' gebracht werden, wodurch gleichzeitig der Schlitzverschluß bei V ausgelöst und die in der bereits geöffneten

Kassette *CC* befindliche Platte *P* exponiert wird. Der Schlitzverschluß kann im Bedarfsfalle aus der Kamera entfernt werden. Für Momentaufnahmen licht- und wärmeempfindlicher Objekte kann vor dem Mikroskop die bekannte Schiebereinrichtung aufgestellt werden, deren Schieber drei Abteilungen enthält, nämlich einen bei der Einstellung zu benutzenden durchbrochenen Teil, der durch in der Oeffnung eingesetzte lichtschwächende Lichtfilter nur gedämpftes Licht durchläßt, ferner eine freie Oeffnung und dann einen undurchbrochenen Teil, der das Licht nach der Exposition abhält. Dieser Schieber wird elektrisch ausgelöst, sobald die Spiegel durch den Hebel aufgeklappt werden. Für derartige Aufnahmen wird natürlich der Schlitzverschluß entfernt. Diese Kamera wird von der bekannten Firma A. Stegemann in Berlin ausgeführt.

Eine äußerst instruktive Auseinandersetzung über die Beleuchtung des Objektes in der Mikrophotographie finden wir in „The Phot. Journ.", Bd. 50, S. 63 bis 69, indem sich an der von C. E. K. Mees angeregten Debatte über diesen Gegenstand hervorragende Mikrophotographen, wie D. J. Reid, M. Poser, J. W. Gordon u. a., beteiligten.

A. Jencic bringt in der „Allg. Zeitschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik.", Bd. 36, S. 179 bis 182, einen Bericht über: Einen wichtigen Fortschritt der mikroskopischen Beleuchtungsmethoden.

C. Benediks bringt in „Metallurgie", Bd. 5, S. 734, einen Artikel über die Beleuchtung für mikrophotographische metallurgische Aufnahmen bei starken Vergrößerungen (vergl. „Journ. Roy. Mic. Soc." 1909, S. 674).

M. Monpillard veröffentlicht im „Bull. de la Soc. Franç. de Phot." 1909, S. 245, einen Artikel: Ecran pour la Microphotographie sur Plaques autochromes avec la Lumière oxyhydrique, in welchem er als Lichtfilter Glasplatten empfiehlt, die mit folgender Farbstoff-Gelatinelösung überzogen sind: Vorratslösung A: 0,5 g Chinolingelb der Badischen Anilin- und Sodafabrik + 100 ccm destilliertes Wasser; Lösung B: 0,1 g Säure-Brillantgrün 6 B von Bayer + 100 ccm destilliertes Wasser. In 5 bis 6 ccm Wasser werden in der Wärme 0,05 g Aeskulin gelöst, von Lösung A 0,5 ccm, von Lösung B 1 ccm, von einer zehnprozentigen Glyzerin-Gelatinelösung 12 bis 13 ccm hinzugefügt und das Ganze auf 25 ccm durch Wasserzusatz gebracht. Nachdem in der Wärme filtriert wurde, werden die Glasplatten damit derart überzogen, daß 5 ccm dieser Flüssigkeit auf 100 qcm Glasfläche verteilt werden. Mit diesem Lichtfilter wird die Expositionszeit nicht sehr bedeutend verlängert.

J. Jullien beschreibt im „Bull. Soc. Zool. de Genève" 1908, S. 4, eine Methode, um monochromatische Filter aus fixierten und

gewaschenen Trockenplatten herzustellen, indem man dieselben in eine alkoholische einhalbprozentige Lösung von Marsgelb taucht. Derselbe Autor beschreibt in derselben Zeitschrift (S. 101) eine einfache mikrophotographische Einrichtung.

H. Siedentopf veröffentlicht in der „Zeitschr. f. wiss. Mikr." 1909, S. 391, einen äußerst instruktiven Artikel: Ueber ultramikroskopische Abbildung, in welchem er auch die ultramikroskopischen Aufnahmen schnell ablaufender Vorgänge, wie z. B. Bilder lebender Bakterien und Spermatozoen, sowie der Brownschen Molekularbewegung, erörtert. Besonders interessant ist die Abbildung (Tafel 4) einer frischen, kolloidalen Silberlösung nach Carey Lea, welche auf einer herabfallenden Platte aufgenommen wurde. Eine Zeitmarke wurde in der Weise im Bilde angebracht, daß auf die eine Seite des Bildes das Bild einer feinen Spalte entworfen wurde, welche mit Wechselstrombogenlicht 50 mal in der Sekunde beleuchtet wurde, so daß die Sprossendistanz der auf diese Weise entstehenden Leiter dem Intervall von $^1/_{50}$ Sekunde entspricht.

L. Revillon und P. Beauverie publizierten in der „Revue Métallurg.", Bd. 5, S. 885, einen Artikel über die Herstellung von farbigen Mikrophotographien von metallurgischen Objekten mittels Autochromplatten. Die Autoren fanden das Lumièresche Lichtfilter bei Verwendung der Nernstlampen unverwendbar und bedienten sich eines grünen Lichtfilters, aus einer Lösung von Pikrinsäure und Methylenblau bestehend, das gute Resultate gab.

In der „Phot. Ind." 1909, S. 1196, wird die große Wichtigkeit der Mikrophotographie in der Textilindustrie besprochen.

W. H. Davis bringt im „Journ. Roy. Mic. Soc." 1909 einen Aufsatz: Industrial application of the Microscope.

J. Steinhaus publiziert ein Werk: Grundzüge der allgemeinen pathologischen Histologie. Mit über 150 Mikrophotogrammen auf 25 Tafeln. Akademische Verlagsgesellschaft, 1909.

Leo Grunmach, Berlin, berichtet in „Phys. Zeitschr.", Bd. 10, S. 853, über neue Methoden und Apparate zur Messung von Erderschütterungen kleinster Periode (vergl. „Sitzungsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin", Juli 1909), für welche Zwecke die Mikrophotographie herangezogen wurde. Die stationäre, etwa 2 kg schwere Masse des Seismographen-Horizontalpendels ist zu diesem Zwecke vertikal durchbohrt. Durch dieses Bohrloch wird von unten mittels eines Spiegels das Licht einer Bogenlampe geleitet, welches auf eine, das obere Ende des Loches verschließende Marke fällt. Die letztere besteht aus einem äußerst feinen, zwischen zwei Deckgläschen eingeschlossenen Silberdraht. Das Mikroskop ist auf diesen Draht eingestellt und wird das Bild, unter Mitwirkung eines bildumkehrenden

Prismas, horizontal auf den Edelmannschen Registrierapparat geworfen, der die Registrierung auf 20 m langen Papierbändern besorgt. Die Zeitmarkierung geschieht auf elektrischem Wege mittels eines genau alle 0,2 Sekunden überspringenden Induktionsfunkens. Diese mikrophotographische Registriermethode hat gegenüber anderen einerseits den Vorteil, den Registrierabstand zu verkürzen und dabei starke Vergrößerungen zuzulassen, sowie andererseits jegliche Reibungs- und Trägheitswiderstände auszuschalten, so daß die stationäre Masse des Seismographen relativ sehr leicht und klein gewählt werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß durch passende Wahl des projizierenden Objektives die Vergrößerung der Schwingungen in weiten Grenzen variiert werden kann.

B) Photomikrographie.

Die Idee der Herstellung photomikrographischer Bibliotheken durch Reproduktion sehr wertvoller Werke und Handschriften auf sehr kleines und durch Vermittlung des Projektionsapparates lesbares Format wurde („Phot. Ind." 1909, S. 581) neuerdings von Robert Goldschmidt und Paul Otlet, und speziell dem Institut bibliographique in Brüssel gegenüber, empfohlen.

C) Projektion.

Die Firma C. Reichert in Wien baut einen neuen, mittleren Projektionsapparat zur diaskopischen, episkopischen, megaskopischen und mikroskopischen Projektion mit elektrischem Bogenlicht und optischer Bank zum Aufstellen der Hilfsapparate für die Demonstration der Polarisations-, Dispersions-, Diffraktions- und Interferenzerscheinungen. Zu diesem Apparat wird auf Wunsch ein neues Episkop (Fig. 62) mit sehr lichtstarkem Projektionsobjektiv geliefert. Die ganze Zusammenstellung dieses Apparates ist sehr gediegen, und können die einzelnen Teile separat nach und nach bezogen werden. Alles Nähere finden Interessenten in dem vor kurzem ausgegebenen Spezialkatalog Nr. 7 dieser Firma, in welchem auch der „Neue Universal-Projektionsapparat" für mikroskopische, diaskopische, episkopische und megaskopische Projektion eingehend beschrieben und abgebildet ist, welcher sich von dem älteren Modell durch Einrichtungen auszeichnet, die einen sehr raschen Uebergang von einer Projektionsart zu einer anderen gestatten.

Die Firma Unger & Hoffmann bringt einen Projektionsapparat: Theater-Reklame-Doppelapparat „Rex II", in den Handel, der ganz aus Metall angefertigt und mit verschiebbarer Bildbühne, Wasserküvette und Dissolver ausgestattet ist (siehe „Apollo" 1909, S. 539).

Die altrenommierte Firma C. A. Steinheil, München, fertigt einen sehr gediegenen und preiswerten Projektions- und Vergrößerungsapparat „Sirius" an, welcher für alle gebräuchlichen Formate von 9 × 12 an abwärts eingerichtet ist. Der Apparat dürfte sich für alle jene Fälle vorzüglich eignen, wo nur die Projektion von Diapositiven in Betracht kommt. Er wird in verschließbarem, mit Neigevorrichtung versehenem Tansportkasten geliefert und ist für alle Lichtquellen zu gebrauchen.

Im „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 48, finden wir eine Patentschrift für einen Projektionsapparat für opake Objekte, der sich

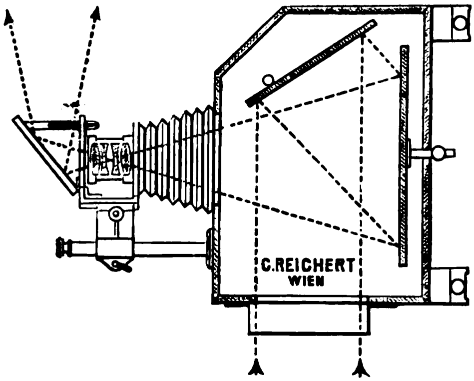


Fig. 62.

durch Einschaltung eines spitzwinkeligen Prismas über dem Objekte auszeichnet. Durch dasselbe soll der Vorteil erzielt werden, daß die von der seitlich stehenden Lichtquelle, resp. von dem Kondensor, auf das Objekt fallenden Strahlen fast senkrecht auffallen und ebenso auch die reflektierten Strahlen auf die Objektebene in fast senkrechter Richtung gegen das Objektiv zurückgeworfen werden.

A three-colour Projection Lantern ist ein Artikel im „Brit. Journ. of Phot." 1909, Heft 2583, benannt, welcher für die Projektion der nach dem Ivesschen Prozeß hergestellten Bilder eintritt und dazu einen von der Firma Zeiß gebauten Projektionsapparat mit nur einer Lichtquelle empfiehlt, wobei das Licht vermittelst passender Spiegel den drei zu projizierenden Teilbildern zugeführt wird.

Der Firma C. Zeiß wurde hierzu ein Spiegelsystem patentiert (siehe „Phot. Ind." 1909, S. 1141), welches zur Dreiteilung des

Lichtes für Dreifarbenprojektion dient. Die Neuerung (Fig. 63) besteht aus zwei Schichten *a* und *b* von unbelegten Glasplatten und aus zwei versilberten Glasspiegeln *c* und *d*. *a* besteht aus 5 bis 7, *b* aus der vierfachen Zahl der in *a* verwendeten Platten, wodurch die drei austretenden Lichtmengen fast gleich werden.

W. Hort in Braunschweig wurde ein Patent auf ein Epidiaskop erteilt, bei welchem durch Verschiebung des Objektives auch der Spiegel, der zur Beleuchtung bei episkopischer Projektion dient, beiseite gerückt wird und dadurch zur gewöhnlichen Projektion übergegangen werden kann. In welcher Art die not-

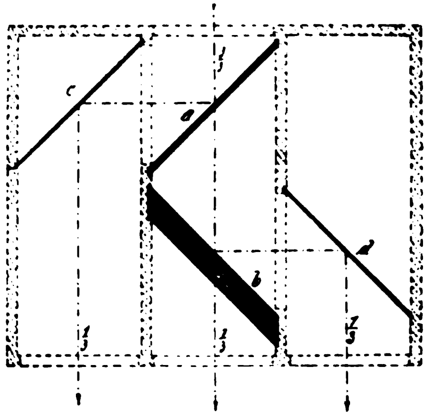


Fig. 63.

wendige Aenderung im Kondensorsystem bei diesen zwei Projektionsapparaten geschieht, ist in der Patentschrift nicht mitgeteilt.

Koristka in Mailand baut einen Projektionsapparat, in welchem das Mikroskop für Mikroprojektion vertikal steht und deshalb auch in Flüssigkeiten befindliche mikroskopische Objekte projiziert werden können (siehe Koristkas Katalog Nr. 13).

Die Frankfurter Physikalischen Werkstätten haben (siehe „Phot. Ind.“ 1909, S. 1801) eine Reihe von Patenten auf die Herstellung vertikal gebauter Projektionsapparate genommen.

W. A. Riley publiziert im „Journ. Roy. Mic. Soc.“ 1909, S. 514, einen Artikel: Simplified apparatus for drawing with the aid of the projection mikroskope, wobei vor dem Objektiv ein Spiegel angebracht ist, der das Bild nach abwärts wirft.

Auch W. Imboden beschreibt ebenda (S. 519) einen Simple drawing and projection apparatus, der darin besteht, daß bei umgelegtem Mikroskop über dem Okular ein Reflexionsspiegel angebracht wird, der das Bild auf die Zeichenfläche wirft.

Die Firma E. Busch in Rathenow erzeugt ein neues Projektionsanastigmat Glaukar $f:3{,}1$, welches besonders für episkopische Projektion, wo es auf sehr große Lichtstärke des Objektives ankommt, vorzügliche Dienste leisten dürfte. Diese Objektive sollen wegen ihrer scharfen Wiedergabe des Originals, besonders auch zur Projektion von Karten und Plänen, wo gewöhnliche Petzval-Objektive meist nicht ganz befriedigen, sowie auch für alle gewöhnlichen Arbeiten, und ganz speziell auch für kinematographische Aufnahmen, verwendbar sein.

G Marny empfiehlt in „Photo-Gazette", 20. Jahrg., S. 23, die neuen Nernstlampen für Projektionszwecke, welche für Gleich- und Wechselstrom angefertigt werden.

Th. Baker publiziert im „Bull. Ass. Belge de Phot." 1909, S. 372 und 403, einen instruktiven Artikel: Comment on fait des bonnes Diapositives de Projection, in welchem er die Herstellung von Diapositiven auf Bromsilber- und Chlorbromplatten, sowie die Tonunterschiede — je nach Dauer der Belichtung und Zusammensetzung des Entwicklers — bespricht. Ebenso wird die Verstärkung mit Uran und die Blau- und Rottonung eingehend besprochen, desgleichen die Herstellung von Diapositiven in der Kamera nach kleineren oder größeren Negativen.

D. Carnegie beschreibt im „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 528: The Preparation of Lantern-Slides direct in the Camera, wobei er einen Prozeß empfiehlt, der viel Aehnlichkeit mit der Herstellung von Autochrombildern hat.

New Methods in Lantern-Slide making on the Wratten plate ist ein ausführlicher Artikel im „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 726, benannt, in welchem auch die verschiedensten Tonungsmethoden der Diapositive eingehend besprochen werden.

In „Photo-Gazette", 20. Jahrg., S. 58, werden Diapositivplatten der Firma M. Grieshaber in Paris, Rue du 4. Septembre, empfohlen, die sich in verschiedenen gewünschten Tönen entwickeln lassen.

Das vorzügliche Werk P. Hannekes: Die Herstellung von Diapositiven, ist in zweiter Auflage bei Gust. Schmidt, Berlin (1909), erschienen.

A. Callier bringt im „Bull. Ass. Belge de Phot." 1909, S. 397, einen Artikel: La Diffusion de la Lumière par les Clichés (vergl. auch „Zeitschr. f. Phot." 1909), in welchem er die Ursache auseinandersetzt, warum Vergrößerungen von Negativen, welche durch einen Kondensor beleuchtet werden, stets härter werden

als das Original. Der Autor hat gefunden, daß dies durch die Zerstreuung des konvergenten Lichtes beim Durchtritt durch das Negativ der Fall ist. Um diese, oft als Uebelstand empfundene Erscheinung zu vermeiden, muß das Negativ mit vollkommen diffusem Licht beleuchtet werden, was dadurch geschieht, daß man die Schichtseite des Negativs in direktem Kontakt mit einer Opalglasplatte bringt, welche von der jeweiligen Lichtquelle beleuchtet wird. Auch das bloße Lackieren des Negativs verringert die Zerstreuung des Lichtes, und erzielt man dadurch geringere Härte der Reproduktion.

P. Ruh veröffentlicht im „Photo-Sport" 1910, S. 13, eine einfache Sepiatonung für Diapositive.

Fred. de Mares Einrichtung zur Vorführung kinematographischer oder sonstiger Projektionen am Tage oder in hell erleuchteten Räumen ist, wie in „Phot. Ind." 1909, S. 1177, berichtet wird, als Patent angemeldet. Der Erfinder beschreibt diese Methode in der „Photo-Revue" 1909, S. 185. Sie besteht darin, daß das Bild mittels eines Spiegels auf eine große, horizontale Mattscheibe projiziert wird, über der unter 45 Grad ein zweiter Spiegel, jedenfalls von großer Dimension, angebracht ist, in dem man dann das Bild erblickt.

A. Freiherr von Hübl bringt in den „Wiener Mitt." 1909, S. 201, einen sehr interessanten Aufsatz: Ein neuer Schirm für die Projektion von Autochrombildern, worin er die Vorteile der Metallschirme erörtert und, den diesbezüglichen Mitteilungen H. Lehmanns (siehe unten) folgend, den Winkel berechnet, unter dem die Zuschauer bei Betrachtung von Projektionsbildern, die auf Metallschirme projiziert werden, bestimmte Vorteile an Helligkeit genießen. Als besonders zweckmäßig wird der geriefelte Schirm der Firma Zeiß bezeichnet. Derselbe Autor bringt ebenda (S. 49) einen Artikel: Der Einfluß der Beleuchtung bei der Aufnahme und Betrachtung von Autochrombildern, in welchem er für Projektion von Autochromaufnahmen die Verwendung eines hellblauen Lichtfilters vorschlägt, welches dauernd im Projektionsapparat eingeschaltet bleibt.

H. Lehmann beschreibt im „Month. Suppl. to the Brit. Journ. of Phot." 1909, Bd. 3, S. 44, einen stark reflektierenden Projektionsschirm für Autochromaufnahmen, welchen er aus Aluminiumbronze, die er auf einer mit einer klebrigen Substanz überzogenen Fläche von Papier ausstreut, herstellt. Derselbe Autor berichtet in „Phot. Chronik" über den neuen Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche der Firma C. Zeiß, worin er mitteilt, daß der glatte Aluminiumschirm für lichtschwache Mikroprojektionen und Projektion physikalischer Erscheinungen angewandt werden soll, da er etwa zwölfmal hellere Bilder

als ein gewöhnlicher Schirm gibt. Dieser glatte Schirm hat jedoch die Eigenschaft, das auffallende Licht wenig zu zerstreuen, so daß nur die fast vertikal ihm gegenüber Sitzenden die gute Lichtwirkung genießen. Anderenfalls nimmt man den Schirm mit unebener Oberfläche, z. B. den Schirting-Aluminiumschirm oder den mit Wellenlinien versehenen „geriefelten" Schirm der Firma Zeiß. Ein Fehler aller dieser Metallschirme ist bisher die hohe Oxydations- und Verstaubungsneigung derselben, die vielleicht durch zweckmäßiges Lackieren beseitigt werden kann.

Der im vorjährigen Berichte erwähnte Projektionsschirm Mario Gancinis in Mailand, welcher auch bei Tageslicht Projektionen auszuführen gestattet, wird im „Apollo" 1909, S. 339, sehr gelobt, da er sich bei der Internationalen Ausstellung in Dresden bei Projektionsvorträgen sehr bewährt hat. Dieser Schirm wird von der Firma Hüttig, Akt.-Ges. in Dresden, in den Handel gebracht.

Bruno Meyer bringt in „Phot. Ind." 1910, S. 10, einen recht lesenswerten Artikel über: Die Helligkeit projizierter Bilder, in welchem er viele, häufig vorhandene, irrtümliche Auffassungen über dieses Thema eingehend widerlegt.

In „Phot. Ind." 1909, S. 872, wird eine von Leibow und Zeckmann erfundene Projektionsfläche besprochen, welche aus einer konvex gewölbten, 10 qm großen, beiderseits silbergrau aussehenden Glasfläche besteht, die das Projizieren auch bei Tageslicht gestatten soll, wenn das Oberlicht durch ein Dach abgehalten wird.

H. Steinach beschreibt in der „Phot. Rundschau" 1909, S. 291, eine Wechselvorrichtung für Projektionsapparate, welche bei Verwendung eines Elektromotors auch von der Ferne in Tätigkeit gesetzt werden kann; jedoch ist immerhin eine zweite Person, die beim Apparat das Einlegen der Bilder besorgt, erforderlich.

M. Massiot beschreibt im „Bull. Soc. Franç. de Phot." 1909, S. 437, einen: Appareil de Projection pour Amphithéatres avec dispositiv pour le passage des verres par commande à distance, bei welchem die Diapositive, welche zu einer Art Kette vereinigt sind, durch einen von der Ferne zu betätigenden Elektromotor über eine Trommel fortbewegt werden. Derselbe Autor beschreibt ebenda (S. 438) einen zweiten automatischen Projektionsapparat, bei welchem die 100 Bilder, ähnlich wie die Schaufeln eines Mühlrades, an einem horizontal liegenden Rade angeordnet sind. Der Mechanismus, welcher ebenfalls durch einen kleinen Elektromotor betrieben wird, läßt sich so regulieren, daß die Vorführung aller Bilder 30 bis 45 Minuten dauert. Dieser „Le

Circus" benannte Apparat dürfte für Reklamezwecke recht brauchbar sein.

M. Topp in Odense erzeugt („Phot. Ind." 1909, S. 1127) plastische Projektionsbilder nach der von Doyen erfundenen Methode durch Projektion der beiden stereoskopischen Teilbilder mittels zweier Laternen, wobei durch synchron rotierende, elektrisch betriebene Abblendungsscheiben die Teilbilder mit 3000 Bilderwechseln in der Minute sowohl projiziert, als auch durch analoge, kleine Apparate, welche die Zuschauer in die Hand nehmen, denselben vorgeführt werden, so das das rechte Auge stets nur das rechte projizierte Bild sieht und umgekehrt.

F. P. Liesegang bringt in der „Phys. Zeitschr.", 10. Jahrg., S. 780: Einige neue Versuchsanordnungen mit dem Projektionsapparat, von denen er folgende sehr interessante Versuche beschreibt: 1. Schattenversuch, 2. Mischung prismatischer Farben, 3. Additive und subtraktive Farbenmischung, 4. Helligkeitskontrast, 5. Kontrastfarben. Diese instruktive Arbeit ist durch sechs Figuren erläutert. Derselbe Autor beschreibt auch im „Brit. Journ. of Phot." 1910, Suppl. S. 6, einen Apparat für die Demonstration von Licht und Farbe, in welchem er die notwendigen Beigaben zu einem gewöhnlichen Projektionsapparate schildert, die es ermöglichen, die elementaren Begriffe über Farbenmischung und Schattenlehre dem Auditorium zu demonstrieren. Leider gestattet es uns der Raum nicht, auf diese beiden, für den physikalischen Unterricht sehr wichtigen Publikationen näher einzugehen.

Colville Stewarts beschreibt in „The Amat.-Phot. and Phot. News" 1909, S. 577 (siehe „Phot. Rundschau", 24. Jahrg., S. 60), verschiedene mit dem Projektionsapparat ausführbare physikalisch-chemische Versuche. Der Autor empfiehlt auch, durch farbige Gläser die Stimmung bei entsprechenden Diapositiven zu erhöhen und zu diesem Zwecke alte, ausfixierte, unexponierte Trockenplatten als Deckgläser der Diapositive zu benutzen, nachdem man dieselben mit entsprechenden Farbstofflösungen gefärbt hat.

D) Kinematographie.

Im „Kino-Praktiker" 1910 bringt F. P. Liesegang einen Artikel: Marey, der Begründer der modernen Kinematographie, in welchem er die Entwicklung der Kinematographie, vom Jahre 1882, der Erfindung der photographischen Flinte, angefangen, eingehend schildert.

Im „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 860, finden wir eine Patentschrift über einen kinematographischen Projektionsapparat,

welcher farbige Bilder nach dem Zwei- oder Dreifarbensystem projiziert.

M. C. Proszynski bringt im „Bull. de la Soc. Franç. de Phot." einen Aufsatz: Suppression du scintillement dans les projections cinematographiques, in welchem er zu dem Schlusse kommt, daß das Flimmern bei kinematographischen Projektionen durch öfteren Bildwechsel, nämlich etwa 54 statt der meist angewendeten 14 pro Sekunde, sowie durch Verwendung eines phosphoreszierenden Schirmes, vermieden werden könne, durch welche Anordnung die vollständige Verfinsterung des Schirmes beim Bildwechsel hintangehalten werden soll.

Ch. Urban in London ließ sich ein Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bilder in mikroskopischem Maßstabe patentieren („Phot. Ind." 1909, S. 1682), wobei die Objekte zuerst auf eine gewöhnliche Platte aufgenommen und von diesen Bildern mikroskopische Bilder auf eine feinkörnige Platte gemacht werden, wobei die verkleinerten Bildaufnahmen sich in Spiralreihen aneinanderordnen.

Im „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 405, ist eine patentierte Einrichtung beschrieben, welche eine genaue, synchrone Projektion von Kinematographien mit den dieselben begleitenden Phonographenvorführungen sichern soll. Ebenda ist (S. 406) auch eine Methode angeführt, welche die Vorführung von Lichtbildern bei vollem Lichte in nicht verdunkeltem Raume gestattet.

Die Firma Ludwig Nettel bringt („Phot. Ind." 1910, S. 14) kinematographische Postkarten in den Handel, welche aus einem, drei Einzelbilder tragenden Karton bestehen, der unter einem, zwei der Bilder bedeckenden Linienraster verschoben wird.

Die Firma R. Lechner in Wien annonciert einen neuen, nur für die Wiedergabe bestimmten Kinematographen unter dem Titel: Mentor-Kinematograph, der sehr gut funktionieren soll. Der Preis desselben ist ein auffallend mäßiger. Der Apparat kann an vorhandene Projektionsapparate angepaßt werden.

L. Chevroton führt in den „C. R. Soc. de Biol." 1909, S. 540, die Notwendigkeit der Herstellung von kinematographischen Mikrophotographien aus und erörtert die Methode seiner derartigen Aufnahmen.

Die bekannte Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen ließ sich einen kinematographischen Aufnahmeapparat für Röntgenbilder patentieren (siehe „Phot. Ind." 1909, S. 1686), der während der Wechselung des Platten- oder Filmmaterials eine Unterbrechung des Stromkreises der Röntgenröhren bewirkt.

J. Ries beschreibt in dem „Arch. f. Mikr. Anat. u. Entw." 1909, S. 1, den von ihm für mikrophotographisch-kinematographische Arbeiten verwendeten Apparat. Das Mikroskop steht

hierbei aufrecht und das Licht wird mittels eines Prismas in den Lumièreschen Kinematographen geworfen.

J. Comandon veröffentlicht im „Bull. de la Soc. Franç. de Phot.“ 1910, S. 36, einen sehr interessanten Artikel: L'Ultramicroscope et le Cinematographie, in welchem er die Möglichkeit schildert, kinematographische Aufnahmen bestimmter, ungemein kleiner, im Blute vorkommender Körperchen herzustellen. Speziell wurde auch der durch den elektrischen Strom verursachte Transport von Mikroben sowie anderen kleinsten Lebewesen kinematographisch aufgenommen, wobei es sich zeigte, daß bei bestimmter Anordnung die auf dem Objektträger des Mikroskopes, unter dem Deckglas befindlichen Objekte, je nach ihrer Beschaffenheit, beim Durchleiten des Stromes, wie z. B. manche Darmbazillen, zur Anode, oder, wie u. a. die Typhusbazillen, zur Kathode wandern.

G. Michel veröffentlicht in „Photo-Gazette“, 20. Jahrg., S. 21, einen Artikel: Cinematographie de l'infinement petit, worin die Methode Comandons (siehe oben) beschrieben wird, mit Hilfe des Ultramikroskopes, unter Anwendung einer mit 30 Ampere betriebenen Bogenlampe, kinematographische Aufnahmen zu machen.

In „Photo-Gazette“, 20. Jahrg., S. 44, wird unter dem Titel: Le Portrait vivant par le Bloc-Portrait, ein Apparat besprochen, der auf 3 m Filmband 60 Stück 5 cm große Einzelbilder herzustellen gestattet und — infolge eines lichtstarken Okjektives — solche Aufnahmen auch im Atelier ermöglicht. Die auf Papier kopierten Einzelbilder werden blockartig aufeinandergereiht und durch einen kleinen Apparat, besser als dies mit der Hand möglich ist, rasch durchblättert, wobei sie den kinematographischen Effekt zeigen. Die Herstellung solcher Bilder wird in diesem Artikel den Porträtphotographen als sehr lohnend empfohlen. Die dazugehörigen Apparate werden von der Firma M. Gaumont hergestellt.

A. Gradenwitz bringt in „Die Umschau“ 1910, S. 208, einen sehr interessanten Artikel: Lebende Bilder mit Reliefwirkung in Naturfarben, in welchem er die Methode Frise-Greenes bespricht, derartige Bilder herzustellen. Die Aufnahmen werden mittels eines Stereo-Doppelapparates gemacht, wobei jeder Film nacheinander unter einem roten, grünen und violetten Lichtfilter exponiert wird, zu welchem Behufe diese drei Farbenfilter auf einem endlosen Film, von gleicher Breite und Perforation wie der Aufnahmefilm, angeordnet sind, so daß der Lichtfilterfilm gleichzeitig mit dem Aufnahmefilm fortbewegt, und an der Stelle, wo die Aufnahme stattfindet, auch dicht an den letzteren angedrückt wird. Die beiden Objektive werden abwechselnd

nacheinander geöffnet, und zwar folgt nach der rot belichteten Aufnahme des ersten Objektives die violette des zweiten, dann mit dem ersten Objektiv die grüne, hierauf mit dem zweiten die rote usw. Die auf diese Weise hergestellten Films sollen nach Mitteilung des Autors unerheblich teurer als gewöhnliche Films, die Wirkung bei der Projektion aber eine ausnehmend gute sein.

In „Apollo" 1909, S. 461, finden wir den Vortrag von K. W. Wolf-Czapek über Anwendungen der Kinematographie in Wissenschaft und Technik, der auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Photographie in Dresden gehalten wurde und welcher ungemein viel des Interessanten bietet. Wir erwähnen hier nur in Kürze, daß es Cranz gelungen ist, auf einem kontinuierlich, mit 90 m Geschwindigkeit laufendem Film Serien von Aufnahmen zu machen, wovon jede nur eine zehnmilliontel Sekunde exponiert war, wobei als Lichtquelle Funkenentladungen von Hochspannungs-Wechselströmen dienten.

Dr. Kronecker hielt (siehe „Apollo" 1909, S. 467, einen Vortrag über: Interessante Aufschlüsse über die Natur der Bewegungserscheinungen und zugleich über die Urgeschichte der Kinematographie, worin auch erwähnt wird, daß das Institut Marey in Paris, das von den verschiedensten Staaten subventioniert wird, jedem Interessenten zum Studium und eigenen Experimentieren zur Verfügung steht.

Ueber gelungene kinematographische Aufnahmen von wilden Tieren, die Cherry Kearton in Ostafrika gemacht hat, wird in „Apollo" 1909, S. 575, berichtet.

Aeußerst interessant ist für Fachmänner die Abhandlung von Otto Fuchs über: Theoretische und kinematographische Untersuchung von Dampfhämmern mit selbsttätiger Schiebersteuerung, welche in den „Technischen Blättern des Deutsch. polytechn. Vereins in Böhmen", Jahrg. 41, S. 14, enthalten ist, worin ein ganz neues Gebiet für Verwendung des Kinematographen betreten wird.

Auf der 81. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte erregten die nach einem Verfahren von P. H. Eijkmann in Scheveningen und Ingenieur Dessauer in Aschaffenburg mit je einem hunderstel Sekunde Expositionszeit hergestellten kinematographischen Röntgenaufnahmen des lebenden Herzens sehr großes Interesse. Es wurde hierzu ein Spezialinduktorium der Veifa-Werke in Aschaffenburg verwendet. — Auf dem 16. Internationalen Medizinischen Kongreß zu Budapest wurden hochinteressante kinematographische Aufnahmen des Magens gezeigt (vergl. „Phot. Ind." 1909, S. 1341). — Auch Franz M. Groedel in Nauheim ist es gelungen (siehe „Phot. Ind." 1909, S. 622),

die Herzpulsation und die Atembewegung des Menschen kinematographisch mittels des von ihm konstruierten Röntgenapparates aufzunehmen.

R. Lendenfeld in Prag stellte („Phot. Ind." 1909, S. 1341) auf der Dresdener Ausstellung interessante kinematographische Aufnahmen des Insektenfluges aus, welche derselbe mit einem von ihm erdachten Instrumentarium, welches ebenda beschrieben ist, schon im Jahre 1882 hergestellt hatte.

P. Schenk brachte in der „Deutschen Medizinalzeitung" einen Artikel über: Kinematographie und Hygiene, in welchem er viele Schädlichkeiten der kinematographischen Vorführungen schildert und gegen die Einführung der Kinematographie in den Schulen Stellung nimmt. Wolf-Czapek entgegnet in „Phot. Ind." 1909, S. 1095, auf diesen, ebendort abgedruckten Artikel, und versucht derselbe, die meisten Einwürfe Schenks zu widerlegen. Nichtsdestoweniger dürfte, so wichtig der Projektionsapparat in der Schule ist, die Einführung des Kinematographen aus mehrfachen Rücksichten zu entbehren sein, nicht zum mindesten darum, da es sich bei Erziehung der Jugend mehr um ein ruhiges, eingehendes Betrachten instruktiver Bilder handelt, als um eine Wiedergabe belebter Vorgänge, abgesehen davon, daß durch solche Demonstrationen das einfache, im Unterricht so notwendige Projektionsbild bei der Jugend nicht mehr das nötige Interesse fände. Ausgenommen hiervon würde sich vielleicht an manchen Lehrkanzeln höherer Unterrichtsanstalten auch kinematographische Demonstration empfehlen, wenn es sich um Vorführung bewegter Objekte, wie z. B. der Wirkungsweise von Maschinen usw., handelt.

Die Firma Lumière verfertigt unverbrennbare Kinematographenfilms, welche nach „Phot. Wochenbl." 1909, S. 185, aus Gelatine hergestellt werden, und deshalb höchstens schrumpfen, aber nicht verbrennen können; dieselben kommen obendrein billiger zu stehen als Zelluloidbänder.

Zahlreiche Patente für Kinematographen und deren Teile sind laut „Phot. Ind." 1909, S. 737 bis 743, 845, 1030 bis 1032, 1428 bis 1431, 1685 bis 1687 und 1721 bis 1722, angemeldet und ebendort beschrieben. Wir führen hiervon nur folgende an:

Der Compagnie Générale de Phonographes, Cinematographes et Appareils de Précision in Paris wurde („Phot. Ind." 1909, S. 1685) eine Vorrichtung zum Kolorieren von Kinematographenbildbändern patentiert. Auch der Firma Gaumont in Paris wurde eine ebensolche Maschine zum Kolorieren von Kinematographenbildbändern patentiert („Phot. Ind." 1909, S. 737).

H. St. Mills in Chicago wurde eine ziemlich komplizierte Bildbandführungs- und Antriebsvorrichtung für Serienapparate

mit endlosem Bildband patentiert, bei welcher der Film um eine vertikale Achse gerollt ist („Phot. Ind." 1909, S. 738).

Auch Leonhard Jansen in Bochold i. W ließ sich eine Feuerschutzvorrichtung für Kinematographen patentieren („Phot. Ind." 1909, S. 739).

F. de Mare in Brüssel ließ sich eine Einrichtung patentieren („Phot. Ind." 1909, S. 845), welche zum Schutze von Kinematographenbildbändern gegen den Einfluß der von der Lichtquelle des Projektionsapparates ausgestrahlten Hitze dienen soll, und die darin besteht, daß sich die Bildträger im Wasser befinden, nachdem sie vorher wasserbeständig gemacht worden sind.

Mesters Projektion in Berlin ließ sich einen Kinematographen („Phot. Ind." 1909, S. 1428) patentieren, bei welchem das Bildband seiner ganzen Länge nach in einem feuersicheren Gehäuse befindlich ist. Derselben Gesellschaft wurde auch eine Vorrichtung zum Zentrieren der Kinematographenbilder patentiert (ebenda, S. 1722). Eine andere Schutzvorrichtung gegen Feuersgefahr wurde den Budérus-Kinematographenwerken in Hannover patentiert (ebenda, S. 1431). Der Deutschen Bioskop-Gesellschaft wurde eine neuartige Fortschaltevorrichtung für Kinematographen patentiert (ebenda, S. 1429), ebenso wurde Carlo Rossi in Turin eine neuartige Vorschubvorrichtung für den Film des Kinematographen patentiert (ebenda, S. 1430).

Otto Bryk in Wien wurde eine Vorrichtung zum Aufnehmen und Wiedergeben von Reihenbildern patentiert, welche eine Bildfläche in ihren beiden Dimensionen erfüllen (ebenda, S. 1721).

Die Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft in Berlin ließ sich einen neuartigen Reibungswalzenantrieb für Kinematographen patentieren (siehe „Phot. Ind." 1909, S. 1687), der das Flimmern der Bilder verringern soll. Derselben Gesellschaft wurde (ebenda, S. 1688) ein Mutoskop mit auch bei Tages- oder künstlichem Licht wirksamer Projektionsvorrichtung patentiert.

Verwendung der Fulgidfarbstoffe zur Herstellung farbiger Bilder nach dem Ausbleichverfahren.

Von Prof. Dr. Hans Stobbe in Leipzig.

Trotz der recht zahlreichen und bedeutsamen Arbeiten von Vallot, Worel, Neuhauß, Szczepanik, Ellis, Smith und Merckens haben die bisherigen Verfahren, farbige Bilder durch selektives Ausbleichen von Farbstoffgemischen herzustellen, wenig praktische Erfolge aufzuweisen. Dies gilt sowohl für die Bilderzeugung als auch für die Fixierung der erhaltenen Bilder.

Man geht nicht fehl, hierfür verantwortlich zu machen erstens die zu geringe und ungleiche Ausbleichgeschwindigkeit der bisher verwendeten Farbstoffe, zweitens aber auch die ungenügende Wirksamkeit der die Ausbleichreaktion beschleunigenden „positiven" Katalysatoren (Sensibilisatoren) und der die Ausbleichreaktion hemmenden „negativen" (konservierenden) Katalysatoren.

Wenn ich mich nun im Anschluß an die oben zitierten Arbeiten mit diesem mir sonst fernliegenden Gegenstande beschäftigt habe, so geschah es nicht, um prinzipielle Aenderungen an den gebräuchlichen Verfahren zu schaffen, sondern vielmehr nur, um eine neue Klasse von Farbstoffen als Ausbleichsubstanzen zu verwenden.

Diese Farbstoffe sind die Fulgide [1]), die nach einem neuen, von mir aufgefundenen Verfahren hergestellt werden, und die in ihrem chemischen Bau sehr wesentlich von allen anderen bekannten künstlichen Farbstoffen abweichen. Die Fulgide haben sehr mannigfache Farben: Gelb, Orange, Rot und Purpur. Sie besitzen ein ausgezeichnetes Kristallisationsvermögen und sind daher leicht in vollkommener Reinheit zu beschaffen. Einige der hervorstechendsten Eigenschaften sind: ihre große Lichtempfindlichkeit und ihre schnelle Ausbleichfähigkeit. Gerade diese waren es, die mich zu einem eingehenden Studium ihrer photochemischen Aenderungen bewogen haben. Hierbei wurden nicht nur die Bleichungsvorgänge ihrem Wesen nach erkannt, sondern auch die farblosen Endprodukte und die Zwischenprodukte der sehr kompliziert verlaufenden Photoreaktionen [2]) isoliert und genau charakterisiert. Diese Erkenntnis ermöglichte eine systematische, zunächst rein wissenschaftliche Untersuchung ihrer Ausbleichgeschwindigkeit, an der sich mein Schüler, Herr Dr. Rudolf Lohse, beteiligt hat. Es ergab sich, daß die Fulgide lichtempfindlicher sind, als alle bisher bekannten gelben und roten Farbstoffe, und daß sie daher geradezu prädestiniert zu sein scheinen für die Herstellung farbiger Bilder nach dem Ausbleichverfahren.

Nach vielen Vorversuchen wurden aus der großen Zahl von etwa 50 Fulgiden zwei ausgewählt, die ich kurz als „rotes" und als „gelbes Fulgid" bezeichnen will. Da ein blaues Fulgid noch nicht bekannt ist, und da neben dem roten und gelben

---

1) „Ber. d. Deutsch. chem. Ges.", Bd. 37, S. 2232, 2240, 2656 (1904); Bd. 38, S. 3673, 3682, 3893, 3897, 4075, 4081, 4087 (1905); Bd. 39, S. 292, 761 (1906).

2) Die vorläufigen Mitteilungen hierüber: „Verhandl. d. Ges. Deutsch. Naturforscher u. Aerzte", 1908, II. Teil, 1. Hälfte, S. 83 und 112; „Zeitschr. f. Elektrochemie u. angew. physik. Chemie", Bd. 15, S. 474 und 482 (1908).

ein blauer Farbstoff für die Praxis des Ausbleichverfahrens erforderlich ist, wurde zunächst das Zyanin, später aber die mir von den Höchster Farbwerken, vorm. Meister Lucius & Brüning gütigst zur Verfügung gestellten Farbstoffe, das Aethylzyanin, das Pinazyanol und vornehmlich das Dizyanin verwendet.

Erste Versuchsreihe. Diese drei Farbstoffe, den roten, gelben und blauen, untersuchten wir zunächst in der Weise, daß wir mit der Azetonlösung eines jeden je einen Streifen geleimten Papiers tränkten und nach dem Trocknen mit einer gewöhnlichen Differentialbogenlampe hinter einem dreifarbigen Strahlenfilter belichteten. Besonderen Wert legte ich auf die spektrale Reinheit der Filter[1]), um immer nur scharf begrenzte Strahlengebiete auf die Farbstoffe wirken zu lassen. Ich habe daher als Rot- und Blaufilter zwei planparallele Glasplatten von Carl Zeiß in Jena, als Grünfilter die Gelatineemulsion eines Höchster Farbstoffes benutzt. Da nun das Rotfilter durchlässig ist für Strahlen von 671,5 bis 635,5 $\mu\mu$, das Grünfilter durchlässig für Strahlen von 585,8 bis 465,4 $\mu\mu$, das Blaufilter durchlässig für Strahlen von 481 bis 425,5 $\mu\mu$, so gelangten fast alle sichtbaren und außerdem noch ein kleiner Teil der von den Filtern nicht absorbierten ultravioletten Strahlen zur Wirkung. Wollte man die letzteren ausschalten, so brauchte man über der farbigen Filterkombination nur noch eine planparallele Küvette mit wässeriger Chininsulfatlösung anzubringen.

Unter diesen Bedingungen erhielten wir die folgenden Werte für die Ausbleichreaktion; sie sind das Mittel aus mehreren Versuchen. Die Zeiten beziehen sich hier, wie in allen folgenden Tabellen, auf die Totalausbleichung unter den Strahlenfiltern der Komplementärfarben bei 30 cm Entfernung von der Lichtquelle.

Farbstoffe	Ausbleichzeiten	
	Unter Mitwirkung des ultravioletten Lichtes	Bei Ausschaltung des ultravioletten Lichtes
Rotes Fulgid . . .	20 Minuten	45 Minuten
Gelbes „ . . .	30 „	75 „
Dizyanin	18 „	30 „

1) Die gewöhnlichen gefärbten Gläser, die zwischen Glasplatten gegossenen Farbstoff-Gelatineemulsionen, die gehärteten Lichtfilter der Vereinigten Gelatoid-filter-Akt.-Ges. in Hanau erwiesen sich als unzulänglich. Bei Verwendung der nach Landolt (Optisches Drehungsvermögen, I. Auflage, S. 387 ff.) hergestellten gefärbten Lösungen wurde die Lichtstärke, besonders bei Kombinationen mehrerer solcher Filter, zu sehr verringert.

Man erkennt den beschleunigenden Einfluß, den die ultravioletten Strahlen auf den Bleichungsvorgang ausüben. Der rote und der blaue Farbstoff bleichen fast gleich schnell aus, der gelbe langsamer.

Zweite Versuchsreihe. Sehr nachteilig ist bei der ersten Versuchsreihe das Eindringen der Farbstoffe in die Poren des Papiers. Um dieses, die Bleichung naturgemäß verzögernde Moment zu vermeiden, wurden die Farbstoffe anstatt in reinem Azeton in der jetzt käuflichen farblosen Azetonkollodiumlösung gelöst und die erhaltene zähe Flüssigkeit dann auf Streifen geleimten Papiers oder auch auf die rauhe Fläche einer Milchglasplatte gegossen. Die homogenen Farbstofflösungen erstarren hierbei infolge der raschen Verdunstung des Azetons sehr schnell und hinterlassen gleichmäßig glatte, auf der Oberfläche der Unterlage haftende Farbstoffschichten. Die Bleichung vollzog sich bei dieser Versuchsanordnung in folgenden Zeiten.

Farbstoffe	Ausbleichzeiten	
	Unterlage: geleimtes Papier	Unterlage: Milchglas
Rotes Fulgid . . .	12 Minuten	10 Minuten
Gelbes „ . . .	10 „	8 „
Dizyanin	8 „	7 „

Diese Versuche lehren, daß erstens bei Verwendung der Kollodiumlösung ein wesentlich schnelleres Ausbleichen erfolgt, und daß zweitens die Ausbleichgeschwindigkeiten für alle drei Farbstoffe sich genähert haben. Wenn die Ausbleichzeiten auf der Papierunterlage etwas größer sind, als auf dem Glase, so ist dies wahrscheinlich dadurch begründet, daß auch bei Verwendung des Kollodiums als Schichtträger ein partielles Eindringen der Farbstoffe in die poröse Unterlage statthat.

Dritte Versuchsreihe. Bisher waren die Farbstoffe ohne irgendwelche Katalysatoren belichtet. Für die folgenden Versuche (siehe obenstehende Tabelle auf S. 165) wurden die Farbstoffschichten auf Papier oder auf Glas durch die verschiedensten Zusätze sensibilisiert, und zwar zuerst durch das von Worel empfohlene Anethol.

Ein Vergleich dieser Werte mit denen der früheren Versuchsreihen zeigt ohne weiteres den außerordentlich beschleunigenden Einfluß des Sensibilisators. Die kleinsten Ausbleichzeiten erzielt man, wenn die mit Anethol imprägnierte Farbstoff-Kollodiumschicht auf Papier aufgetragen wird.

Farbstoffe mit Anethol sensibilisiert	Ausbleichzeiten		
	Geleimtes Papier mit Azetonlösung getränkt	Azeton-Kollodium auf Milchglas	Azeton-Kollodium auf geleimtem Papier
Rotes Fulgid . .	15 Minuten	5,5 Minuten	4,5 Minuten
Gelbes „ . .	20 „	7 „	6 „
Dizyanin . . .	10 „	5 „	4,5 „

Wenn auch die durch Anethol erzielten Erfolge recht bedeutend waren, so wurde doch noch weitere Umschau nach anderen Sensibilisatoren gehalten und etwa 70 Stoffe in dieser Richtung geprüft. Unter ihnen wirkten einige gleich beschleunigend auf alle drei Farbstoffe, andere nur auf einen oder zwei. Die allgemein beschleunigenden waren die schon von Worel erprobten Gewürzöle (Fenchel-, Bergamotte-, Pfefferminz-, Zitronen-, Rosmarin-, Lavendel- und Thymianöl), ferner die Aryl-Alkyläther (Anisol, Phenetol, Kreosol, Eugenoläthyläther), dann das Chinon, Chloralhydrat usw. Aber keines von ihnen erreichte an Wirksamkeit das Anethol. Stoffe, die als Oxydationsmittel bekannt sind, wie Wasserstoffsuperoxyd, unterchlorige Säure, Chloranil, zerstörten die Farbstoffe schon im Dunklen; nur das Nitrobenzol erwies sich als ein ganz ausgezeichneter Sensibilisator für alle drei Farbstoffe.

Vierte Versuchsreihe. Wird daher eine Farbstoffkollodiumschicht auf ungeleimtem Papier mit Nitrobenzol imprägniert, so erhält man die folgenden Ausbleichzeiten, das eine Mal hinter der Farbenfilterkombination, das andere Mal bei direkter Bestrahlung mit weißem Bogenlicht.

Farbstoffe mit Nitrobenzol sensibilisiert	Ausbleichzeiten	
	Hinter den Farbfiltern	Ohne Farbfilter
Rotes Fulgid . . .	4 Minuten	2 Minuten
Gelbes „ . . .	5,5 „	2,5 „
Dizyanin	4 „	2 „

Vergleicht man diese Resultate mit allen früheren von uns und anderen Forschern erreichten, so wird man einen großen Fortschritt in der Erreichung schneller und fast gleicher Ausbleichzeiten konstatieren müssen.

Eine Kombination dieser drei, gegeneinander chemisch indifferenter Farbstoffe scheint demnach besonders zur Herstel-

lung farbiger Bilder geeignet zu sein. Man stellt zu diesem Zwecke eine Azetonkollodiumlösung her, die das Dizyanin, das rote und das gelbe Fulgid in geeignetem Verhältnis enthält. Gießt man eine solche, mit Nitrobenzol sensibilisierte Lösung auf geleimtes Papier, so hinterbleibt beim Eintrocknen eine graue Schicht, die bei der Belichtung unter den Strahlenfiltern oder sonstigen farbigen Diaphanien Bilder liefert, deren Farbnuancen dem Original ähnlich sind.

Für die Fixierung der Bilder ist es natürlich notwendig, den positiven Katalysator, das Nitrobenzol, durch Auswaschen mit Benzin zu entfernen, und dann einen anderen negativen, konservierenden Katalysator zuzusetzen, der das weitere Ausbleichen des Bildes verhindert bezw. verlangsamt. Die in der Färbereipraxis zur Erhöhung der Lichtechtheit der gefärbten Fasern angewandten Mittel, z. B. Kupfersulfat, Nickelsulfat, Alkaliazetate, Bisulfitverbindungen von Aldehyden und Ketonen, Kohlehydrate, wie Arabinose und Fruktose, hatten keinen oder einen nur schwachen Erfolg. Erst die Verwendung einiger Harze, z. B. Kolophonium, Gummiarabikum, Dammaraharz, mit denen man das farbige Bild imprägniert und überzieht, erhöhten seine Haltbarkeit. Eine unbegrenzte Fixierung der Bilder ist aber auch hierdurch nicht möglich. Immerhin glaube ich, daß durch die Verwendung der Fulgide ein Schritt vorwärts getan ist für die Erzeugung von Bildern in natürlichen Körperfarben. Wenn überhaupt der bisher eingeschlagene Weg der richtige ist, so verlohnt es sich schon der Mühe, weitere Versuche mit den von mir gewählten Farbstoffen anzustellen, um dieses Verfahren der direkten Farbenphotographie weiter zu vervollkommnen.

Der Askaudruck vom Negativ.

Von Josef Rieder in Steglitz.

Asphalt ist bekanntlich lichtempfindlich in dem Sinne, daß er durch Lichteinwirkung in seinen sonstigen Lösungsmitteln unlöslich oder doch wenigstens schwer löslich wird. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um einen Oxydationsvorgang, wenigstens läßt sich durch Oxydationsmittel derselbe Effekt auch ohne Lichteinwirkung erzielen. Kautschuk ist ebenfalls lichtempfindlich in dem Sinne, daß er am Lichte alkohollöslich wird, eine Eigenschaft, die er sonst nicht hat.

Ich habe nun Anfang 1909 ein photographisches Verfahren publiziert, bei welchem Asphalt im Verein mit dem Kautschuk eine lichtempfindliche Schicht bildet, und zwar geht dabei die

Reaktion in der Weise vor sich, daß die in unbelichtetem Zustande klebrige Schicht je nach dem Grad der Belichtung die Fähigkeit verliert, Staubfarben anzunehmen. Wir haben es also hierbei mit einer Wirkung zu tun, die weder mit Asphalt oder mit Kautschuk allein zu erzielen ist, und dürfte es nicht uninteressant sein, zu untersuchen, wie dieser Effekt zustande kommt.

Wenn wir eine Asphaltlösung in einer durchsichtigen Glasflasche längere Zeit dem Lichte aussetzen, so beschlagen sich die Wände mit einer Asphaltschicht. Es geht also hier dieselbe Reaktion vor sich, wie bei einer eingetrockneten Schicht, und merkwürdigerweise wird nicht etwa durch die Lichteinwirkung die vorher klare Flüssigkeit trübe, sondern die Ausscheidung erfolgt in fester Form, und zwar da, wo das Licht zuerst die Asphaltlösung trifft, also an der Glaswand.

Dieses Verhalten ist allem Anscheine nach für das Zustandekommen des Askauprozesses sehr wichtig, wenn es nicht überhaupt die Grundbedingung bildet. Nehmen wir Kautschuk und Asphalt vereint in einer Lösung, und zwar den Asphalt sehr stark in der Minderheit, gießen dieses Gemenge auf irgendeine Fläche und lassen es eintrocknen, so haben wir eine Schicht, die eine feste Lösung darstellt. Wird diese durch das Licht getroffen, so ist es eigentlich ganz natürlich, daß diese Vorgänge stattfinden, wie an der Glasfläche, daß also der Asphalt im Kautschuk unlöslich und deshalb ausgeschieden wird.

Wir können uns nun vorstellen, daß auch hierbei die Ausscheidung hauptsächlich da erfolgt, wo das Licht die Schicht trifft, was zur Folge haben muß, daß an diesen Stellen durch die Anhäufung festen Asphaltes die Klebrigkeit der Kautschukschicht zugedeckt werden muß. Auf spiegelglatten Flächen ausgegossen und kopiert, kann man das aufkopierte Bild sehr genau sehen, und zwar haben die kopierten Stellen etwas matteres Aussehen, als die nicht kopierten, was jedenfalls für meine Ansicht sprechen dürfte. Gießen wir die Askauschicht auf durchsichtigen Film, und kopieren von der Filmseite, so tritt der Effekt ebenso ein, jedoch ist dazu eine fünf- bis sechsmal längere Zeit nötig, als wenn von der Schichtseite kopiert würde. Wenn es richtig ist, daß die Ausscheidung hauptsächlich an der vom Lichte getroffenen Stelle erfolgt, so wäre dieses Verhalten zu erklären. Wir könnten uns vorstellen, daß bei sehr starker Einwirkung alsdann auch an der anderen Seite genügend Ausscheidung erfolgt.

Noch besser kann man diesen Vorgang beobachten, wenn man eine ein paar Millimeter dicke Askauschicht auf eine Glasplatte aufgießt und trocknen läßt und dann mehrere Tage dem

Lichte aussetzt. Zieht man diese Kautschukhaut von der Glasplatte ab, so sieht man deutlich, wie sich beim Auseinanderziehen Schuppen bilden, die nichts anderes vorstellen können, als die ausgeschiedene spröde Asphalthaut. Zur Entdeckung der Lichtempfindlichkeit des Asphalt-Kautschukgemisches haben mich jedoch nicht derartige theoretische Erwägungen geleitet, sondern wurde ich durch andere, rein zufällige Beobachtungen geführt. Dagegen haben mich die vorstehend niedergelegten Erfahrungen dazu geführt, den Askaudruck nunmehr auch vom Negativ zu machen, da ja bekanntlich mit dem Askaueinstaubverfahren nur vom Positiv positive Kopien zu erhalten waren. Dies gelang mir durch Einführen einer anderen Entwicklungsmethode. Ist der Vorgang so, wie ich es mir vorstelle, so lag es sehr nahe, daß damit auch noch andere Vorgänge in der Askauschicht verbunden sein müssen. Man kann sich vorstellen, daß damit eine Zerreißung der ungemein dünnen Schicht zusammenhängen muß, und daß eventuell bei geeigneter Anordnung das vorherige Einstaubverfahren ebenso ein Diffusionsverfahren geben muß. Um dies zu versuchen, goß ich eine dünne Zelluloidschicht auf ein photographisches Rohpapier und auf diese dann die gewöhnliche Askauschicht. Nach dem Kopieren goß ich einen in Alkohol gelösten Farbstoff auf, welcher mir sofort von einem Negativ ein positives Bild entwickelte. Also jene Stellen, welche vom Lichte getroffen werden, verlieren ihre Klebrigkeit, werden aber zugleich für Alkoholfarbstoffe durchlässig, die dann, wenn sie einen geeigneten Untergrund finden, in Form eines vollendet abgestuften Bildes abfallen.

Diese Entwicklungsmethode ist meines Wissens in der Photographie überhaupt bisher nicht angewendet worden, denn alle sonstigen Diffusionsverfahren gingen darauf hinaus, daß die Schicht zugleich der Träger des angesaugten Farbstoffes war, während man bei den naß entwickelten Askaubildern nachträglich die lichtempfindliche Schicht mit Benzin wegwaschen kann, ohne daß das Bild darunter leidet, ein Zeichen, daß die Askauschicht selbst nicht angefärbt wurde.

Ich glaube, daß diese Entwicklungsmethode, abgesehen von ihrer Anwendung im Askaudruck, mit der Zeit für die Photographie eine Bedeutung erlangen wird. Wir brauchen uns nur vorzustellen, daß einmal eine ähnliche Schicht wie die Askauschicht gefunden wird, mit ähnlicher Lichtempfindlichkeit wie unsere Bromsilberplatten, so wäre nicht daran zu zweifeln, daß damit unsere ganze photographische Technik eine gründliche Umwandlung erfahren würde, besonders in der Kinematographie, da man ja dann eine Zelluloidhaut ohne jede verletzbare Schicht hat. Die Erscheinungen bei dieser Entwicklung sind auch sonst

noch sehr interessant. Es gibt eine Menge alkohollöslicher Farben, die sich jedoch ganz verschieden verhalten; besonders, wenn sie in absolutem Alkohol gelöst sind. Einige davon scheinen sich wenig darum zu kümmern, ob die Askauschicht kopiert ist oder nicht. Sie gehen überall durch, d. h. sie verschleiern die ganze Fläche. Andere wiederum, und das sind die meisten, neigen zur Entwicklung eines Negativs vom Negativ, d. h. die dunkelsten Stellen erscheinen richtig kopiert, während in den Lichtern das Bild sich umkehrt. Auch dafür ist eine Erklärung zu finden.

Nehmen wir eine sehr dünne Kautschukschicht, gießen dieselbe auf Papier mit Kollodiumuntergrund, so erhalten wir nach kurzer Belichtung vom Negativ ein Negativ, d. h. die Lichteinwirkung auf den Kautschuk läßt sich durch die Diffusionsentwicklung sichtbar machen. Das sich dabei ergebende Bild ist für praktische Zwecke jedoch nicht verwendbar. Es ist zu flau, weil ja, wenn wir die Schicht zu dick machen, eine Durchlässigkeit auch in unkopiertem Zustande nicht mehr vorhanden ist. Machen wir sie zu dünn, so wird sie auch in kopiertem Zustande durchlässig sein. Ein genau richtiges Abpassen so dünner Schichten ist jedoch so gut wie ausgeschlossen. Bei der Asphalt-Kautschukschicht tritt also der Effekt ein, daß zuerst der Kautschuk allein im Sinne eines Negativs kopiert, und erst, wenn die Einwirkung stark genug war, die Ausscheidung des Asphaltes die vorher durch das Licht undurchlässig gemachte Schicht wieder durchlässig macht. Nach diesen theoretischen Auseinandersetzungen nunmehr zur praktischen Bedeutung des neuen Verfahrens.

Das Askau-Einstaubpapier bietet gewisse Vorteile gegenüber anderen Einstaubverfahren. Vor allem ist es das einzige, bei welchem mit einem im Handel befindlichen Papier gearbeitet werden kann, da die Schicht im Dunkeln ihre Lichtempfindlichkeit behält. Außerdem werden durch die Farbsandentwicklung bei geeigneten Motiven wirklich hervorragende Resultate erzielt, sobald man die Eigenart des Druckes berücksichtigt. Dagegen war es ein Fehler, daß man vom Positiv arbeiten mußte, und außerdem noch gezwungen war, mit dem Photometer zu arbeiten. Diese Nachteile besitzt das neue Papier nicht, das außerdem noch viel detaillierter arbeitet, als die Einstaubmethode und deshalb für Sujets aller Art verwendbar erscheint. Es wird also ein Spezialpapier für den neuen Druck verwendet, das, wie schon gesagt, sichtbar kopiert. Dieser Effekt ließ sich durch Zugabe eines Farbstoffes erreichen, der nicht etwa durch das Licht selbst verändert wird, sondern nur anders reflektiert, wenn der anfangs gelöste Asphalt durch das Licht ausgeschieden ist.

Die Sichtbarkeit des Bildes ist genügend, um den Druck beurteilen zu können.

Kopiert wird, wie schon gesagt, vom Negativ, und ist es dabei nicht, wie beim Einstaubverfahren, nötig, sehr zarte Negative zu verwenden, sondern man kann gewissermaßen von jedem Negativ eine brauchbare Kopie erhalten. Richtig ist, daß auch hierbei weiche, nicht zu dichte Negative die besten Resultate ergeben und vor allem schon den Vorteil bieten, daß die Kopierzeit nicht sehr lange ist. Es schadet sogar nichts, wenn die Negative übermäßig dünn sind und sogar für andere Drucke unbrauchbare Platten geben noch brauchbare Bilder. Man kopiert so lange, bis in den äußersten Lichtern schon Zeichnung sichtbar wird und setzt dann vor der Entwicklung den Druck frei noch etwas dem Tageslichte aus. Dies darf jedoch nur kurze Zeit dauern, jedenfalls nicht länger, als bis die anfangs scharf sichtbaren Konturen zu verschwimmen beginnen.

Der Zweck dieser Nachbelichtung ist nach den vorher gegebenen theoretischen Ausführungen klar. Man vermeidet auf alle Fälle, daß in den höchsten Lichtern, die noch zu wenig Licht bekommen haben, die negative Erscheinung eintritt und macht den Druck außerdem weicher.

Entwickelt wird, wie schon gesagt, in Alkohol löslichen Farben, und zwar verwende ich aus dem schon dargelegten Grunde, und außerdem wegen der größeren Billigkeit, gewöhnlichen Brennspiritus, der, um auf alle Fälle die negative Erscheinung zu vermeiden, mit 10 bis 20 Prozent Glyzerin versetzt wird. Die Farben, von denen man natürlich nur solche von guter Lichtechtheit wählen wird, werden ziemlich konzentriert gelöst. Man hat keine große Auswahl nötig, da man ja mit Schwarz oder Grau und vielleicht Rot, Gelb, Grün und Blau durch Mischung jede nur wünschenswerte Nuance erzielen kann.

Bei der Entwicklung geht man, um zu vermeiden, daß die Rückseite Farbe bekommt, so vor, daß man die Ränder des Papieres aufbiegt und so eine kleine Schale herstellt. In diese gießt man unter Vermeidung von Ansätzen den Farbstoff, läßt ihn bis zu einer halben Minute darauf liegen, gießt den Rest zurück und spült dann unter der Wasserleitung ab. Das Bild ist damit fertig, höchstens, daß man noch, um ganz reine Weißen zu erzielen, die etwas gelbliche Askauschicht, die ihren Zweck erfüllt hat, mit Benzin wegwäscht. Bei einiger Aufmerksamkeit, und bei Verwendung guter Negative, ist es auf diese Weise möglich, ein wie das andere Mal gute Resultate zu erzielen, doch ist der Druck auch noch nicht verloren, wenn wir die richtige Kopierzeit nicht erraten haben. Es ist dabei nur günstig, lieber zu kurz als zu lange zu kopieren. Sieht man an dem auskopierten

Bild, daß es zu lange kopiert war, so hat man nur ein Hilfsmittel, um den Druck zu retten. Man verwendet eine Entwicklungsflüssigkeit, die ziemlich viel Glyzerin enthält. Eventuell könnte man ja nachträglich mit Alkohol abschwächen, doch ist dabei große Vorsicht geboten, da manche Mischfarben ein oder den anderen Teil leichter auslösen und dadurch unangenehme Töne erscheinen. Leicht ist es, einen Druck zu retten, der beim Entwickeln zu kurz gekommen ist. Man wäscht gut ab, eventuell unter Nachspülung mit Spiritus, trocknet dann den Druck und setzt ihn einige Zeit frei dem Lichte aus. Der Druck verschleiert dabei nicht etwa, sondern das Licht bringt die bereits ankopierten Stellen viel deutlicher hervor, und wenn wir das zweite Mal entwickeln, erhalten wir das Fehlende. Ein bereits entwickelter Druck kopiert jedoch viel langsamer, als ein unentwickelter und kann unter Umständen bei zerstreutem Tageslicht ein paar Stunden stehen.

Die auf diese Weise entwickelten Bilder geben alle Feinheiten wieder und können mit den besten Drucken, die irgendein anderes Verfahren gibt, verglichen werden. Da das Verfahren wirklich ungemein einfach ist, und man mit einem Papier jede nur gewünschte Färbung zu erzielen vermag, dürfte es nicht nur für den Amateur, sondern auch für den Fachphotographen ein willkommenes Hilfsmittel sein. Wenn die Zelluloidhaut, auf welche ja das Bild auffällt, von der Papierunterlage abziehbar gemacht wird, so vermag man mit leichter Mühe Dreifarbendrucke zu erzeugen. Die diesbezüglichen Versuche sind jedoch noch nicht vollständig zum Abschluß gekommen, weshalb ich nicht näher auf diese Angelegenheit eingehen möchte.

Theoretisch interessant ist noch, daß man nicht nur mit fertigen Farbstoffen ein Bild zu entwickeln vermag, sondern auch durch Reaktion die Farbstoffe liefern kann. Nimmt man Gelatine als Untergrund für die Askauschicht und entwickelt dann beispielsweise mit Eisenchlorid, das in wasserhaltigem Alkohol gelöst ist, so erhält man ein Eisenchloridbild. Behandelt man dasselbe nachträglich mit Tanninlösung in Alkohol, so erhält man ein Tintenbild.

Ebenso kann noch auf vielerlei Weise ein Bild erhalten werden, ohne daß jedoch diese Methode an Einfachheit mit der Entwicklung durch bereits fertige Farbstoffe konkurrieren könnte. Sie seien deshalb nur nebenbei erwähnt.

Einige neuere Umdruckverfahren für Lichtdruck.

Von Professor A. Albert in Wien[1]).

Durch viele Jahre hielt man in Fachkreisen den Lichtdruckumdruck für lithographische und typographische Zwecke als abgetan, da derselbe, besonders in größeren Formaten, viele technische Schwierigkeiten bereitet. Daß man in neuerer Zeit sich abermals damit lebhafter beschäftigt, ist jedenfalls interessant, und es verdient erwähnt zu werden, daß der Plan besteht, den Lichtdruckumdruck für Zink- und Aluminiumdruck von Rotationsmaschinen und den in Zukunft zu erwartenden Doppelrotationsmaschinen in Anwendung zu bringen. Die damit verbundene Steigerung der Leistungsfähigkeit des Flachdruckes wäre enorm und für diesen Zweig der graphischen Künste hochbedeutsam.

Was nun das in Rede stehende Umdruckverfahren betrifft, so sei zunächst der eigenartige und wenig Erfolg versprechende Vorgang von B. Enders[2]) erwähnt. Eine wie gewöhnlich hergestellte Lichtdruckplatte wird mit schwarzer Farbe, der ein wenig „Umdruckfett" zugesetzt wurde, angedruckt und dann auf Umdruckpapier gedruckt. Dasselbe wird erzeugt, indem man das Papier zuerst mit einer dünnflüssigen Gelatinelösung und dann mehrere Male mit einer dünnflüssigen Buchdruckwalzenmasse bestreicht; jeder Anstrich muß trocknen, bevor der nächste erfolgt. Der auf solchem Papier gemachte Druck wird auf einen glatt geschliffenen Stein abgezogen, wobei das Papier mit warmem Wasser abgelöst wird. Der Umdruck bleibt einen halben Tag trocken stehen, wird dann gummiert, gut verstrichen und getrocknet. Auf die Gummischicht wird mit einer Leim- oder Gummiwalze eine gleichmäßige Schicht von starkem Firnis, mit Goldfirnis vermischt, aufgetragen, dann wird eine ziemliche Schicht Sand oder Glaspulver aufgestreut, angedrückt, der Ueberschuß des Sandes durch Aufstellen des Steines entfernt, der Stein in die Presse gebracht, auf die Schicht ein Bogen dünnes, hartes, glattes Papier, darüber ein Glanzdeckel gelegt und mit mäßiger Spannung durch die Presse gezogen. Nach dieser Behandlung wird der Stein an seinen Kanten von der Gummi-, Firnis- und Sandschicht befreit, mit Gummi-Salpetersäure geätzt und schließlich dem Brennätzen unterworfen.

In dem D. R. P. Nr. 210483 von A. Eisenach in Bürgel (Thüringen) ist ein Verfahren zum tonfreien Einwalzen von

---

1) Vergl. „Phot. Korresp." 1910, S. 78.

2) „Deutscher Buch- und Steindrucker" 1906, S. 699; dieses Jahrbuch für 1906, S. 560.

Lichtdruckschichten für den Umdruck enthalten, und ist der Beschreibung folgendes entnommen: Bekanntlich wird die Lichtdruckplatte im allgemeinen mit ganz strenger Farbe eingewalzt, und zwar erst mit der Leder- und dann mit der Leimwalze. Bei dieser Art des Einwalzens weist das Korn der Lichtdruckplatte erfahrungsgemäß einen Ton auf, welcher je nach dem Charakter der Platte, der Farbe, dem Kopiergrad und der Feuchtigkeit einmal mehr und einmal weniger sichtbar ist. Man kann nun die Zeichnung im Wasser oder, bei nicht zu schwachem Kopiergrad, durch Einwalzen mit strenger Farbe tonfreier gestalten, aber der Druck wird immer noch Ton zwischen dem Korn zeigen und deshalb für den Umdruck nicht brauchbar sein. Durch das vorliegende Verfahren, den Lichtdruck tonfrei einzuwalzen, werden die erwähnten Mängel beseitigt. Man verwendet dazu beispielsweise eine gewöhnliche Lichtdruckpräparation mit zweckmäßig etwas stärker gegossener Schicht. Die ohne Einfärbung entwickelte Lichtdruckplatte wird einige Minuten in Wasser gefeuchtet und nach dem Trockentupfen nicht streng mit Leder- und Leimwalze eingewalzt, sondern mit Umdruckfarbe, welche kurz vorher den etwa zehnfachen Zusatz Benzin oder dergl. erhalten hat, ganz übertupft, so daß die Platte ganz schwarz und flüssig aussieht. Die Platte wird dann sofort, ehe das flüchtige Verdünnungsmittel aus der Farbe verdunstet ist, mit der Leimwalze ohne jede weitere Farbe abgewalzt. Bei diesem Vorgang entweicht nun das Verdünnungsmittel und es verschwindet aller Ton auf der Platte zwischen dem feinen Korn, so daß das Bild klar und offen ohne jeden Ton und mit schönem Korn zum Vorschein kommt. Wird von der bereits einmal in dieser Weise eingefärbten Lichtdruckplatte ein zweiter Umdruck gewünscht, so wird auf die jetzt schon mit Farbe versehene Walze und den Farbstein etwa die Menge Benzin, wie vorher verteilt, gegossen und genau wie bisher das Benzin schnell mit der Farbe verwalzt und die Farbe unverzüglich noch in dem verdünnten Zustand auf die bereitstehende, richtig gefeuchtete Lichtdruckplatte aufgewalzt. Von der so behandelten Platte läßt sich nun das Bild direkt entweder auf Zink, Steinzinkplatten oder dergl. übertragen, indem man die Zinkplatte auf die Lichtdruckplatte legt und beispielsweise an der Handpresse mit Schrauben befestigt und durchzieht. Die Möglichkeit, direkt übertragen zu können, ist bekanntermaßen von großem Wert für den Mehrfarbendruck [1]).

Ein anderes Lichtdruck-Umdruckverfahren ist im D. R. P. Nr. 215073 vom 14. Januar 1909 von Oskar Wolff in Leutzsch

1) „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 128.

bei Leipzig enthalten. Die Lichtdruckplatte wird wie üblich mit Chromatgelatine präpariert, darauf das herzustellende Bild von einem photographischen Negativ kopiert, sodann im Wasser fixiert und getrocknet. Für den Druck wird die Platte mit Glyzerin, Wasser und hygroskopischen Salzen gefeuchtet. Hierauf wird die Platte mit einer Farbe eingewalzt, welcher die Gelatine gerbende Stoffe beigemengt sind; sie bleibt dann, bevor man Umdrucke von ihr macht, mindestens 2 Stunden stehen. Die Farbmischung besteht aus Federfarben, Tannin und Chromalaun, und zwar hat sich bei den angestellten Versuchen ein Gemisch von 8 Teilen Federfarbe und 2 Teilen Tannin und Chromalaun am besten bewährt. Die Gerbstoffe Tannin und Chromalaun werden der Farbe in feinster Pulverform beigemischt, und man erhält dadurch eine konsistente Farbe. Die Gerbstoffe lösen sich bekanntlich in der Fettfarbe nicht auf, und die letztere wird nur als Mittel benutzt, die Gerbstoffe in gleichmäßiger und richtiger Weise auf das für den Umdruck bestimmte Bild zur Verteilung zu bringen. Da, wie oben erwähnt, die Lichtdruckplatte vor dem Einschwärzen mit Wasser, Glyzerin und hygroskopischen Salzen gefeuchtet worden war und die Platte nach dem Einschwärzen längere Zeit ruht, so löst die beständig in der Lichtdruckplatte enthaltene Feuchtigkeit die Gerbstoffe aus der Fettfarbe aus. Damit wird erreicht, daß das Lichtdruckkorn des umzudruckenden Bildes gegerbt, gehärtet, farbeaufnahmefähiger und tonfreier wird [1]).

Aus einer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt von mir und einigen Schülern in der letzteren Zeit durchgeführten Versuchsreihe möchte ich vorläufig nur den maßhaltigen Lichtdruckumdruck für den Flachfarbendruck erwähnen, welcher statt der photolithographischen, direkten Asphaltkopierungen auf gekörnte Steine als Vorzeichnung und teilweiser Druckbenutzung im Sinne wie die Asphaltkopierung verwendet werden kann.

Von der Lichtdruckplatte werden mit einem Gemenge von Umdruck- und Federfarbe tonfreie Abdrücke auf starkes, glattes Kreideumdruckpapier (bezogen von H. Carmine in Wien VII) gemacht, im frischen Zustande werden Kraftstellen usw. mit harter, lithographischer Kreide eingetragen, Lichter und dergl. werden mittels scharfer Instrumente (Nadeln, Schaber) ausgeschabt und möglichst bald der Umdruck in der Weise besorgt, daß nicht die Drucke, sondern die feingekörnten Steine gefeuchtet werden, um das Ankleben des Umdruckpapiers auf

1) „Phot. Ind.“ 1909, S. 1618.

den künftigen Druckformen für das genügend oftmalige Durchziehen in der Presse erreichen zu können. Vor der weiteren Verwendung wird jeder Umdruck mittels des Stangenzirkels geprüft.

Die Astrophotographie im Jahre 1909.

Von Prof. Dr. J. Hartmann in Göttingen.

Nach neunjähriger Zwischenzeit fand im April 1909 in Paris die fünfte Konferenz des permanenten Komitees der „Photographischen Himmelskarte" statt. Aus den von den einzelnen Vertretern vorgelegten Berichten möge hier erwähnt werden, daß von dem großen Unternehmen, welches für die Aufnahme des ganzen Himmels über 22000 Platten erfordert, die vergrößerten Kopien von 2534 Platten, sowie die auf 3698 Platten gemessenen Sternpositionen publiziert waren. Das Unternehmen schreitet rüstig vorwärts, wenn auch bis zu seiner Vollendung noch viele Jahre vergehen werden. Wegen seines enormen Umfanges (die 46 × 56 cm großen Kartonblätter würden, unmittelbar aufeinander geschichtet, eine 10 m hohe Säule bilden) kann dieses Kartenwerk nur in den Besitz von Sternwarten übergehen. Es ist daher erfreulich, daß auch die wesentlich wohlfeileren Karten von Wolf und Palisa gute Fortschritte machen; im Jahre 1909 erschien eine zweite Serie derselben.

Als Ergänzung zu dem großen von Pater Hagen herausgegebenen Atlas der veränderlichen Sterne sind von der Yerkes-Sternwarte photographische Karten der Umgebung der schwächeren Variablen hergestellt worden und zum Preise von 1 Mk. für jede Karte käuflich.

Von Werken, die in ihrem reichen Bilderschmucke den jetzigen Stand der Himmelsphotographie erkennen lassen, seien hier erwähnt: G. E. Hale, The Study of Stellar Evolution, mit 104 Tafeln; M. Wolf, Die Milchstraße, mit zahlreichen Reproduktionen der von Professor Wolf auf der Sternwarte Königstuhl bei Heidelberg gemachten Aufnahmen; ferner die populären Lehrbücher: Populäre Astrophysik von J. Scheiner und das zweibändige Werk: Himmel und Erde (München, Allgemeine Verlagsgesellschaft).

Untersuchungen über photographische Vorgänge machten: Parkhurst, The Evidence from Photographic Color-Filters in Regard to the Absorption of Light in Space („Astrophys. Journ.", Bd. 30, S. 33); Wallace und Lemon, Studies in Sensitometry („Astrophys. Journ.", Bd. 29, S. 146); Tikhoff, Application des filtres sélecteurs à la recherche de l'affaiblissement sélectif de

la lumière dans l'espace interstellaire („Mitteilungen der Sternwarte zu Pulkowo", Nr. 26). R. W. Wood machte ausgedehnte Versuche, die Oberfläche einer rotierenden Quecksilbermasse, die ja die Gestalt eines Paraboloids annimmt, als Spiegel in einem Teleskop zu benutzen („Astrophys. Journ.", Bd. 29, S. 164); J. S. Plaskett prüfte zahlreiche Objektive in bezug auf ihre Verwendbarkeit als Kameraobjektiv in Spektrographen („Astrophys. Journ.", Bd. 29, S. 290).

Wertvolle Untersuchungen über die Physik der Sonne wurden namentlich auf den amerikanischen Sternwarten, dem Sonnen-Observatorium auf Mt. Wilson in Kalifornien und der Yerkes-Sternwarte bei Chicago ausgeführt. Hale, Adams, King, Fox, Abetti beschäftigten sich mit den Erscheinungen der Sonnenflecken („Astrophys. Journ.", Bd. 29 und 30). Hale („Astrophys. Journ.", Bd. 30, S. 222) führte auf photographischem Wege genaue Wellenlängenmessungen der hellen Chromosphärenlinien aus, und er konnte so zeigen, daß die anomale Dispersion bei der Entstehung dieser hellen Linien keine Rolle spielt.

Adams („Astrophys. Journ.", Bd. 29, S. 110) führte eine Untersuchung über die Rotationsgeschwindigkeit in den verschiedenen heliographischen Breiten aus.

Der der Wissenschaft leider viel zu früh entrissene russische Astronom A. Hansky veröffentlichte noch als eine seiner letzten Arbeiten („Mitteilungen der Sternwarte zu Pulkowo", Nr. 25) eine eingehende Untersuchung über die raschen Bewegungen der sogen. Granulation der Sonnenoberfläche, deren Nachweis ihm zuerst gelungen ist. Miethe und Lehmann bestimmten als Grenze des Sonnenspektrums im Ultraviolett, die durch die Absorption in der Erdatmosphäre gegeben ist, die Wellenlänge 2911 *AE* („Sitzungsber. d. Berliner Akad." vom 21. Januar 1909).

Aufnahmen der Planetenspektra veröffentlichte Slipher („Lowell Observatory Bulletin", Nr. 42). Mühsame Untersuchungen über das eventuelle Vorhandensein von Wasserdampf in der Atmosphäre des Planeten Mars führten Campbell, Slipher und Very aus. Nach den Resultaten dieser ausgezeichneten Forscher („Lick Obs. Bull.", Nr. 169, „Lowell Obs. Bull.", Nr. 36, 41, 43) kann der Wasserdampfgehalt der Marsatmosphäre nur ganz außerordentlich gering sein.

Prächtige Aufnahmen des Kometen Morehouse wurden namentlich von Barnard, Wolf, Metcalf und Kostinsky veröffentlicht. Auch das Spektrum dieses längere Zeit günstig stehenden Kometen wurde mehrfach untersucht, so von Campbell und Albrecht („Lick Bull.", Nr. 145), Deslandres und Bernard („Compt. rend.", Bd. 147, S. 774), Frost und Parkhurst („Astrophys. Journ.", Bd. 29, S. 55), Hartmann („Astron.

Nachr.", Bd. 181, S. 21) und Rosenberg („Astrophys. Journ.", Bd. 30, S. 267).

Die schon seit einem Jahre auf mehreren Sternwarten angestellten photographischen Nachforschungen nach dem Halleyschen Kometen, der nach einer 75 jährigen Umlaufszeit im Jahre 1910 wieder zur Sonnennähe zurückkehrt, wurden endlich am Morgen des 12. September von Erfolg gekrönt. Professor Wolf, der Direktor der Sternwarte Königsstuhl, fand ihn auf einer Reflektoraufnahme als ein Sternchen von etwa sechzehnter Größe. Bis Ende des Jahres ist der Komet noch ziemlich lichtschwach geblieben, so daß genauere Untersuchungen an demselben nicht ausgeführt werden konnten.

Wichtigere Fortschritte und Erfahrungen betreffend die Photographie mit Farbenrasterplatten.

Von Albin von Palocsay in Wien.

Die Bewegung auf dem Gebiete der Photographie mit Farbenrasterplatten zeigte in dem hier zu behandelnden Zeitabschnitte der Hauptsache nach folgendes Bild:

Nachdem die vielfachen Versuche, die Autochromplatte durch andere Rasterplatten gleichwertig zu ersetzen oder zu übertreffen, in allen Fällen scheiterten, und es in den günstigsten Fällen nur gelungen war, minderwertige verwandte Verfahren auszuarbeiten, die sich jedoch in die Praxis nur sehr geringen Eingang verschaffen konnten und meistens nur wissenschaftlichen Interesses wegen geübt worden waren, da also das Autochromverfahren die Farbenrasterplattenphotographie nach wie vor vollständig dominierte, konnte es nicht ausbleiben, daß dasselbe eine immer weitere Ausbreitung auf viele Gebiete der Wissenschaft und Technik fand, womit naturgemäß verbunden sein mußte, daß das erwähnte Verfahren zum Gemeingute fast aller Photographierenden wurde und dadurch wieder die mannigfaltigsten Förderungen und Durchbildungen erfuhr. Namentlich muß hierher der nahezu allgemeine Uebergang von der ursprünglichen zwangläufigen zur individuellen Entwicklung gerechnet werden. Demnach hat nur das Autochromverfahren bisher eine wirklich praktische Bedeutung unter den verwandten Methoden, und es kann daher nicht verwundern, wenn ein orientierender Bericht über obiges Gebiet zumeist von diesem mehrfach genannten Verfahren handelt.

Nächst dem direkten, sehr bedeutenden Nutzen, der von der mannigfaltigen Anwendung der Photographie mit Farben-

rasterplatten ausgeht, indem dieselbe in der Kunstphotographie und Reproduktionstechnik, in der Medizin, Mikrophotographie, in der Industrie und Technik usw. vielfach schon zur unentbehrlichen oder doch wenigstens nicht gern vermißten Helferin geworden ist; nächst diesem direkten muß auch ein nicht hoch genug zu veranschlagender indirekter Nutzen Erwähnung finden, welcher in der erstaunlichen Menge neuer Anregungen und neuer Erkenntnisse gelegen ist, die von den der Farbenrasterphotographie zugrunde liegenden Ideen ausgingen.

Immerhin ist nicht zu vergessen, daß alles bisher Erreichte doch nur gewissermaßen als ein Anfangsstadium zu betrachten ist, insofern noch nicht die Möglichkeit gegeben ist, für bestimmte Zwecke sich speziell eignende Rasterplattenverfahren auswählen zu können, und solange es noch unmöglich ist, die Unika der farbigen Naturaufnahmen leicht und tadellos in beliebiger Zahl als Transparente und Opakbilder kopieren zu können.

Die Autochromplatte.

Neue Entwicklungsvorschrift. Wichtig ist die neue Vorschrift der Brüder Lumière für die Entwicklung der Autochromaufnahmen mit dem Metochinonentwickler bei zweifelhaft richtiger Expositionszeit. Dieser wird in konzentrierter Vorratslösung wie folgt bereitet: Man löst in 1000 ccm 35 bis 40 Grad warmen Wassers

Metochinon	15 g,

und fügt hinzu

schwefligsaures Natron (wasserfrei) . .	100 g,
Ammoniak (22 Grad Bé., spez. Gew. 0,23)	32 ccm,
Bromkalium	6 g.

Zur Entwicklung einer Platte 9:12 cm wird eine Mensur mit 15 ccm dieses konzentrierten Entwicklers und eine zweite mit 45 ccm desselben Entwicklers bereitgestellt. Man gießt ferner in eine Tasse 80 ccm Wasser und 5 ccm des konzentrierten Entwicklers. Die einzuhaltende Temperatur der Lösungen ist + 15 Grad. (Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß auf Einhaltung der richtigen Temperatur bei Verwendung des Metochinonentwicklers besonders zu achten ist, da bei höheren Temperaturen allzu leicht graustichige Bilder wegen ungleicher Ausdehnung der Rasterkorn- und der silberhaltigen Schicht resultieren. D. Ref.) In die Tasse mit dieser Entwicklerlösung 1:16 wird die Platte gebracht und sofort die Sekundenzahl beobachtet, welche bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren vergeht. Hierbei ist der Himmel von der Beobachtung ausgeschlossen. Je nach der Geschwindigkeit des Erscheinens der Bildspuren

fügt man nun laut folgender Tabelle entweder die 15 oder 45 ccm des bereitgestellten konzentrierten Entwicklers zu dem Bade hinzu und variiert die Gesamtdauer der Entwicklung nach der folgenden Tabelle:

Zeit, welche vergeht vom Einlegen der Platte in den Entwickler bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren	Menge des hinzugefügten Entwicklers bei dem Erscheinen der ersten Spuren des Bildes	Dauer der Entwicklung einschließlich der bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren beobachteten Zeit	
Sekunden	ccm	Minuten	Sekunden
von 10 bis 12	15	1	15
„ 15 „ 17	15	1	45
„ 18 „ 21	15	2	15
„ 22 „ 27	15	3	—
„ 28 „ 33	15	3	30
„ 34 „ 39	15	4	30
„ 40 „ 47	45	3	—
über 47	45	4	—

Sensibilisierung von Autochromplatten für Tageslicht- und Blitzlichtaufnahmen. J. Thovert („Phot. des Couleurs") fand im Laufe bezüglicher Untersuchungen, daß die Gesamtempfindlichkeit von Farbenrasterplatten um das Sechsfache zu steigern sei, wenn man dieselben in sensibilisierenden Farbstofflösungen badet und hinter entsprechend geänderten Filtern zur Exposition bringt. Für Momentaufnahmen auf Autochromplatten im Tageslicht tauche man die Platte in eine Lösung von Pinachrom 1:200000, welcher zur eventuellen Neutralisation zwei bis drei Tropfen Ammoniak auf 1 Liter hinzugefügt werden können. Nach 2 Minuten Badezeit wird 1 Minute gewaschen. Als Kompensationsfilter dient folgendes: Man gießt zu 9 ccm einer vierprozentigen Gelatinelösung 1 ccm einer Lösung von 1 g Filtergelb K und 150 ccm Wasser. Von diesem Gemisch verwendet man je 5 ccm auf jedes Quadratdezimeter des Filters. Bei guter Sonnenbeleuchtung und einer relativen Lichtstärke von $f/6$ sind Momentaufnahmen möglich. Für Magnesiumaufnahmen (nur mit Lumièreschem Blitzpulver) ist die Platte durch Eintauchen in eine Erythrosinlösung 1:100000 für 2 Minuten, darauf durch folgendes sehr kurzes Abspülen zu sensibilisieren und hinter einem wie folgt herzustellenden Filter zu exponieren: Zu 20 ccm einer vierprozentigen Gelatinelösung wird 1 ccm einer einprozentigen wässerigen Lösung von Filtergelb K hinzugefügt;

von dieser Mischung werden je 5 ccm pro Quadratdezimeter des Filters benutzt.

Kontaktkopien auf Autochromplatten nach Autochromien ohne Filter. Kontaktreproduktionen von Autochromien auf Autochromplatten ohne Gelbfilter werden nach demselben Autor hergestellt, indem man die, wie vorhergehend beschrieben, im Erythrosinbade sensibilisierten Autochromplatten bei Auerlicht zum Kopieren bringt.

Ueber den künstlerischen Wert der Farbenrasterbilder ist das letzte Wort noch nicht gesprochen. Namhafte Fachleute äußern sich sehr verschieden über dieses Thema. M. Dixon Scott („Studio", Sommernummer 1909) spricht den Autochromien jeden künstlerischen Wert ab. Dem tritt Steichen („Revue du Photo-Club de Paris") entgegen, welcher hervorragende Kunstphotograph in der Autochromie das Schönste erblickt, was uns die Photographie zur bildlichen Wiedergabe der Natur gegeben habe. Dieser Ansicht des Genannten, der zugleich auch ein begabter Maler ist, dürfte sich die Mehrzahl aller Autochromisten zuneigen. In den Projektionsabenden der fortschrittlichen photographischen Klubs kann man das Bestreben nach künstlerisch befriedigenden Wirkungen der Farben in Naturfarbenaufnahmen immer mehr beobachten, seitdem der erste Farbenrausch, den die so leicht mögliche Wiedergabe jeder Tonnuance mit den Autochromplatten zunächst hervorgerufen hatte, verflogen ist.

Spezialfilter für die Autochromaufnahmen in Interieurs. Die sehr wichtige Frage der Abhängigkeit des Filters von der Farbe des zur Aufnahme verwendeten Lichtes bei Autochromaufnahmen behandelt Mr. S. C. Bottomley im Farbensupplement von „Brit. Journ. of Phot.", und besonders eingehend Arthur Freiherr von Hübl in „Wiener Mitteilungen photographischen Inhalts" 1909, Nr. 189, und in „Phot. Rundschau" 1909, S. 1. (Ueber die letzterwähnten Versuche siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 308.) Bottomley empfiehlt, zur Aufnahme von Interieurs Gelbfilter zu verwenden, welche weniger Blau absorbieren, um hierdurch kürzere Expositionszeiten zu erzielen.

Spezialfilter für Autochromaufnahmen bei Abend- und Morgenlicht. Bei Aufnahme zahlreicher Abend- und Morgenlandschaften, wobei lebhafte Kontraste zwischen den Farben des direkten Sonnen- und des reflektierten Zenitlichtes in den Schattenpartien bestehen, kann man die Wahrnehmung machen, daß die Schatten zu blaustichig in Autochromien erhalten werden. G. Winter in Wien verwendet zur Kompensation dieses Farbenfehlers Orangefilter, welche mehr Blau absorbieren,

als die Original-Lumièrefilter und die nach folgendem Rezepte von A. Freiherrn von Hübl hergestellt werden:

Gelatine, in Wasser gelöst, im Verhältnis 1:10 . . . . 40 Teile,

hierzu kommen

wässerige Tartrazinlösung 1:500 . . . 11 „
Phenosafranin in wässerig. Lösung 1:7000 10 „

Diese drei Bestandteile bilden die Lösung 1. Lösung 2 setzt sich wie folgt zusammen:

Aeskulin . . . . 0,4 Teile,
Wasser . . . . 18 Teile,
Ammoniak . . . . 3 Tropfen.

Auf 100 ccm gießt man 8 bis 9 ccm der gemischten Lösungen 1 und 2.

Dehnung der Schicht im Metochinonentwickler. In den „Wiener Mitt." 1909, S. 527, macht G. Winter darauf aufmerksam, daß bei Metochinonentwicklung der Autochrombilder ganz besonders auf Einhaltung der vorgeschriebenen Temperatur von + 15 Grad zu sehen sei, weil sonst, da diesem Hervorrufer die gerbenden Eigenschaften des Pyroentwicklers fehlen, leicht Quellungen der Gelatine und dadurch Verschiebungen derselben gegen den Farbenraster stattfinden können, was dann ein schmutziggraues, farbenarmes Aussehen der Bilder nach sich zieht. Auch die Anwendung von Alaunbädern zur Härtung der Schicht kann aus gleichen Gründen diese Erscheinung hervorrufen.

Verpackung exponierter Autochromplatten. Bezüglich zweckmäßiger Verpackung der exponierten Autochromplatten rät derselbe Autor, je vier Stück Platten zu einem festen Paket zu verpacken, wobei je zwei Platten, zwischen welche die schon in der Originalpackung befindlich gewesenen Strohpapiere gegeben werden, mit der Schicht gegeneinander liegen sollen.

Ueber den Einfluß der Beleuchtung bei der Aufnahme und Betrachtung von Autochrombildern stellt Arthur Freiherr von Hübl in „Wiener Mitt.", Nr. 189, S. 49ff., Untersuchungen an. Der Autor weist zunächst auf die wechselnde Farbe des Tageslichtes bei verschiedenen Zuständen der Atmosphäre hin, und weiter auf die noch viel größeren Unterschiede der Zusammensetzung des weißen Lichtes künstlicher Lichtquellen. Durch Ermüdung des Auges für die Farbe des herrschenden Lichtes geschieht es, daß auch die im Vergleich zum weißen Sonnenlicht erheblich gefärbten künstlichen Lichtquellen weiß erscheinen. Die Autochromplatte aber unterliegt nicht dieser Ermüdung und gibt daher dieselben Gegenstände bei verschiedenen Beleuchtungen verschiedenfärbig wieder. Aus diesem Grunde

ermöglicht es die Aufnahme auf solcher Platte, die momentanen Farbenzustände irgendeines Gegenstandes bei wechselnden Beleuchtungen festzuhalten und miteinander zu vergleichen. Besonders auffällig werden die so festgehaltenen Differenzen des Kolorits bei Reproduktionen von Gemälden erscheinen.

Da es bei solchen Versuchen von größter Wichtigkeit ist, zu wissen, ob die Unterschiede dieser farbigen Abbildung tatsächlich nur durch die Farbe der Beleuchtung hervorgebracht werden, oder ob doch Unvollkommenheiten des photographischen Prozesses hierbei eine Rolle spielen, so wurden zahlreiche Versuche unternommen, um festzustellen, ob die Platten stets von der gleichen Beschaffenheit sind und stets einwandfreie Farbenwiedergabe auch bei verschiedenen Beleuchtungsarten gestatten. Durch Aufnahme einer von reinem Sonnenlichte beleuchteten Grauskala wurde die erwähnte einwandfreie Beschaffenheit der Platten festgestellt. Auch die Beleuchtungsintensität vermag die genaue Farbenwiedergabe der Platten nicht zu alterieren, jedoch ist bei allen solchen Versuchen sehr auf tadellose Beschaffenheit des Gelbfilters zu achten, da die im Handel befindlichen nicht von genau gleicher Dichte sind, wodurch, je nach Dichte, leichter Gelb- oder Blaustich verursacht wird.

Durch Aenderung der Filter kann man willkürlich Aufnahmen mit bestimmtem farbigen Stich erzeugen. Die Zusammensetzung der Lösungen zu derartigen Filtern zeigt die folgende Tabelle:

	Gelatinelösung 1:15	Tartrazin 1:500	Phenosafranin 1:7000	Aeskulin
Normalfilter	—	10	10	0,4 g Aeskulin in 20 ccm Wasser und 3 Tropfen Ammoniak gelöst
für Rotstichaufnahmen .	—	10	13	
„ Grünstichaufnahmen	40	10	7	
„ Blaustichaufnahmen	—	8	10	

Zur Herstellung solcher Filter mischt man eine Gelatinelösung 1:15 mit einer Lösung von Tartrazin und Phenosafranin (chemisch reine Farbstoffe der Höchster Farbwerke), fügt dann die frisch bereitete ammoniakalische Aeskulinlösung zu und übergießt mit dieser Lösung dünne Spiegelglasplatten derart, daß pro Quadratdezimeter Glasfläche 8 ccm Flüssigkeit entfallen. Restringiert man die Aufgußmenge der Normallösung auf 7 ccm, so entstehen Bilder mit rötlich-blauen Schatten, und erhöht man sie auf 11 ccm, so entsteht ein Orangestich.

Durch zweckentsprechende Modifikation der Farbstofflösungen können Filter hergestellt werden, welche farbentreue Reproduktion auch bei nicht weißer Beleuchtung ermöglichen.

„An Stelle dieser modifizierten Filter kann man auch die normale Gelbscheibe mit einem schwach gefärbten roten, grünen oder blauen Filter kombinieren, was den Vorteil bietet, daß man voraussichtliche Aenderungen des Kolorits leichter abzuschätzen vermag.“

Der Grund, weshalb sich das Aussehen von Autochromien bei farbiger Beleuchtung viel auffälliger verändert als das von Gegenständen ist darin zu suchen, daß eine Grauschicht alle Strahlen gleichmäßig abgeschwächt passieren läßt, während die Rasterkörner „hauptsächlich nur die roten, grünen und blauen

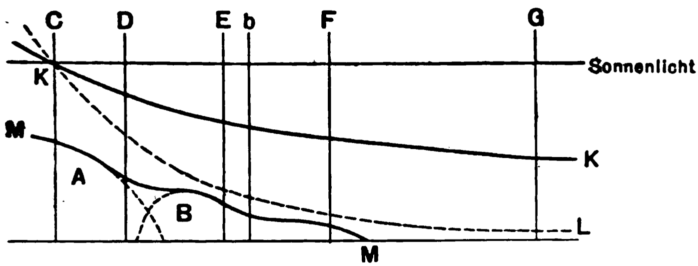


Fig. 64.

oder nur wenig hellgrüne Strahlen durchlassen. Bei einer an blauen und blaugrünen Strahlen armen Beleuchtung erscheint daher die Grauschicht orangegefärbt, die Dreifarbenschicht aber rot, da die für Orangebildung notwendigen Gelbgrünstrahlen fehlen.“

Die das elektrische Bogenlicht, das Petroleum- und Leuchtgaslicht im Vergleiche zum Sonnenlicht charakterisierenden Kurven und die Absorptionskurven eines Filters, welches das Bogenlicht ebenso weiß erscheinen läßt wie Sonnenlicht, sind in dem Diagramm (Fig. 64) gegeben.

Vermittelst geeigneter Farbstoffe lassen sich solche Filter herstellen. Wegen der geringen Transparenz der Autochrombilder wird man sich jedoch mit helleren Filtern begnügen müssen, durch die wenigstens die gröbsten Fehler beseitigt werden. Zur Herstellung der Filter werden folgende Vorratslösungen chemisch reiner Farbstoffe der Höchster Farbwerke für photographische Zwecke empfohlen, und zwar:

Vorratslösungen: a) Gelatinelösung 1:15,
b) Patentblaulösung 1:1000,
c) Rose bengale-Lösung 1:1000.

Vermittelst dieser Vorratslösungen werden Betrachtungsfilter für die verschiedenen Lichtquellen durch Mischung in nachfolgenden Mengen erzielt:

„1. Betrachtungsfilter für Petroleum- oder Gaslicht und für elektrisches Glühlicht:
40 ccm a + 5 ccm b + 3 ccm c + 30 ccm Wasser.

2. Für Auerlicht:
40 ccm a + 3 ccm b + 5 ccm c + 30 ccm Wasser.

3. Für elektrisches Bogenlicht:
40 ccm a + 4 ccm b + 4 ccm c + 30 ccm Wasser.

In jedem Falle sind pro Quadratdezimeter Glasfläche 5 bis 6 ccm der Gelatinelösung aufzugießen."

Ein nach Vorschrift 3 hergestelltes Filter wird auch zur Anwendung bei Projektion von Autochromien empfohlen. „Dieses Filter soll auch benutzt werden, wenn nach einem Autochrombild bei elektrischem Bogenlicht die Farbenauszüge für einen Dreifarbendruck herzustellen sind ...."

Filter für Autochromaufnahmen bei künstlichem Licht. Für Autochromaufnahmen bei Nernstlicht von 220 Volt gibt Freiherr von Hübl folgende Vorschrift zur Herstellung eines geeigneten Filters. Man bereite folgende Lösungen:

Lösung 1:	Gelatinelösung 1:10	40 Teile,
	Tartrazin 1:2000	3 „
Lösung 2:	Aeskulin	0,4 Teile,
	Wasser	37 Teile,
	Ammoniak	3 Tropfen.

Die beiden Lösungen werden gemischt und ergeben die Lösung A.

Man mischt weiter:

Gelatine 1:10	40 Teile,
Patentblau 1:1000	2 „
Wasser	38 „

Diese Bestandteile bilden Lösung B. Man mischt A und B und gießt hiervon auf je 100 qcm Fläche 7 bis 8 ccm.

Für Auerlicht erhält man ein geeignetes Filter, indem man von der gleichen Mischung auf je 100 qcm 5 bis 6 ccm aufgießt.

Ein passendes Filter für Bogenlicht von 20 Ampère wird nach Hübl mit folgenden Farbstofflösungen erhalten:

Lösung 1:	Gelatine 1:10.	40 Teile,
	Tartrazin 1:500	4 „
	Phenosafranin 1:7000	1 Teil.

Lösung 2:	Aeskulin	0,4 Teile,
	Wasser	35 Teile,
	Ammoniak	3 Tropfen.

Man mischt Lösung 1 und 2 und verwendet für je 100 qcm 7 bis 8 ccm.

Als Kompensationsfilter für elektrisches Bogenlicht (20 Amp.), bei gleichzeitiger Verwendung des Originalfilters von Lumière, schreibt Freiherr von Hübl vor:

Gelatinelösung 1:10	40 Teile,
Patentblau 1:1000	6 „
Phenosafranin 1:7000	10 „

Auf je 100 qcm werden 7 bis 8 ccm der Lösung aufgegossen.

Belichtungstabelle für Autochromaufnahmen. Der Wiener Amateurphotographenklub hat nach längeren Vorversuchen und praktischen Erfahrungen eine Belichtungstabelle für Autochromaufnahmen herausgegeben, welche für jene Fälle ein einfaches Hilfsmittel bietet, in welchen ein Zweifel über die Einreihung des Sujets in die Objektivklassifizierung der Tabelle nicht vorhanden sein kann. Diese Einschränkung ausgenommen, wohnen der Tabelle einige Vorteile gegenüber anderen Expositionszeitmessern inne. Die Variationen, welche durch Jahreszeit, Beleuchtungsart, Eigenart des Objektes usw. bedingt sind, finden in der Tabelle Berücksichtigung. Der Gebrauch derselben ist sehr einfach und der Preis sehr niedrig. Der Verkauf erfolgt in verschiedenen österreichischen und deutschen Photomanufakturen.

Momentaufnahmen mit Autochromplatten. In der Broschüre „La Phot. des Couleurs et les Plaques Autochromes“ geben die Brüder Lumière als normale Belichtungszeit der Autochromplatte bei Aufnahme einer um die Mittagszeit im Sommer in stärkstem Sonnenschein liegenden offenen Landschaft und einer Oeffnung des Objektives von $f/3$ die Dauer von $^1/_{15}$ Sekunde an.

In den „Wiener Mitt.“, S. 335, gibt v. Palocsay die Anregung zur Ausführung von Momentaufnahmen mit Autochromplatten, welche ausführbar seien, ohne daß eine vorherige Sensibilisierung und Spezialfilter nötig wären, und führt aus, daß man, bei entsprechender Entwicklung der Platten und Anwendung lichtstarker Objektive ($f/4$), sonst unter den obigen Verhältnissen mit Expositionen von etwa $^1/_{20}$ Sekunde auskommt. An der See, d. h. in südlichen Breiten, sowie in größeren Seehöhen (in diesem Falle selbst im Winter), lassen sich noch kürzere Momentaufnahmen herstellen.

Blitzlichtautochromien. „Bull. de la Soc. Franç.“ berichtet über Blitzlichtautochromaufnahmen von d'Osmond,

Paris, Rue Notre Dame de Lorette 39, welche vermittelst eines besonders zu diesem Zwecke zusammengesetzten Blitzlichtpulvers („Eclaire Ideal speciale") auszuführen sind. Hierzu ist ein spezielles, mit „Auto PO" bezeichnetes, lichtgelbgrünes Filter nötig, welches von Monpillard wie folgt hergestellt wurde:

Man bereitet: Vorratslösung A, bestehend aus 110 ccm destilliertem Wasser und 0,5 g Chinolingelb extra (Badische Anilinfabrik); Vorratslösung B, bestehend aus 100 ccm destilliertem Wasser und 0,1 g Patentblau (Höchster Farbwerke). Ferner löst man 0,05 g Aeskulin in 5 bis 6 ccm warmem, destilliertem Wasser und setzt zu dieser Lösung 1,3 ccm Lösung A und 0,6 ccm Lösung B hinzu. Endlich bereitet man eine zehnprozentige Gelatinelösung, der man auf je 100 g Gelatine 2 g Glyzerin zusetzt. Nun werden 12 bis 13 ccm dieser Gelatinelösung zu den bereits gemischten obigen Farbstofflösungen zugesetzt und das Ganze auf 25 ccm nachgefüllt. Man filtriert in der Wärme und gießt sodann auf je 100 qcm Fläche 5 ccm des Präparates. (Bei Anwendung eines Objektives mit der wirksamen Oeffnung $f/2,3$ und 15 g des Monpillardschen Blitzpulvers wurden vom Referenten dieses etwas überexponierte Aufnahmen erhalten. 25 g desselben Pulvers ergaben bei $f/4,5$ ein etwas zu kurz belichtetes Bild. Siehe „Phot. Korresp." 1909, S. 578.) Durch dieses Blitzlicht und das zugehörige Filter ist die Möglichkeit gegeben, bewegte Szenen, Kinderporträts, dunkle Interieurs usw. mit Leichtigkeit auf Autochromplatten aufnehmen zu können.

In den „Phot. Mitt." (Berlin) 1910, Heft 1, macht W. Weissermel auf die Verwendbarkeit der Zeitlichtmischung von Dr. Krebs in Offenbach a. M. zur Herstellung von Autochromaufnahmen aufmerksam, und hebt die Leichtigkeit hervor, mit der man bei Verwendung dieser Lichtquelle Porträts usw. auf Autochromplatten in der lichtarmen Jahreszeit aufnehmen kann. An Stelle des Lumièreschen Gelbfilters muß ein helleres verwendet werden, welches man dadurch herstellt, daß man auf eine gereinigte, ebene, schleierfreie, farblose Glasplatte eine reichliche Menge Diaminlack aufgießt, ablaufen läßt und senkrecht zum Trocknen hinstellt. Die Platte hält gerade so viel Lack zurück, als zur entsprechenden Färbung des Filters erforderlich.

Von dem Blitzlichtpulver, welches in Patronenform in den Handel kommt, wird die Hälfte der kleinsten Packung verwendet und in 2 m Entfernung vom Objekt abgebrannt. Zerstreuungsschirm sowie weißer Reflektor tun gute Dienste. Die Abblendung des Objektives beträgt $f/6,5$ bis $f/7$. Um blitzartig schnelles Verbrennen des Pulvers zu vermeiden, wodurch die

Lichtwirkung vermindert würde, soll dasselbe in Röhren von Zündpapier von etwa $2^1/_2$ cm Durchmesser abgebrannt werden.

Autochromaufnahmen bei hochgespanntem elektrischen Glühlicht. In der Plenarversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien vom 9. November 1909 führte der Referent dieses bei Hochspannungsglühlampen mit Hilfe eines von ihm zu diesem Zwecke ausgewählten besonderen Filters ausgeführte Autochromien vor und wies auf die außerordentlich günstigen Expositionsbedingungen bei diesem Lichte wie auch auf die korrekte Farbenwiedergabe hin. Die Beleuchtungseinrichtung besteht aus zwei Ständern zu je sechs Glühlampen und einer Soffitte zu sechs bis acht Lampen. Der Lichteinfall läßt sich hierdurch beliebig regeln, und durch diese große Anzahl von Lichteinheiten ist es leicht möglich, egale Lichtverteilung über größere Flächen zu erhalten. Dies ist im Autochromverfahren sehr wichtig. Die ganze Beleuchtungseinrichtung, sowie die Filter, liefert die Firma R. Lechner (Wilh. Müller), Wien I, Graben 30/31. Die Expositionszeiten bei Aufnahme von Porträts, Stilleben usw. betragen ungefähr 20 bis 25 Sekunden, bei Anwendung einer relativen Oeffnung von $f/4{,}5$. Diese Beleuchtungseinrichtung, in Verbindung mit dem passenden Filter, macht also unabhängig vom Tageslicht für zahlreiche Arbeiten mit Autochromplatten, und zeichnet sich besonders durch ihre leichte, einfache Anwendung aus. Wegen der Konstanz der Lichtquelle sind Fehlexpositionen nach wenigen Versuchen ganz ausgeschlossen.

Dunkelkammerbeleuchtung für den Autochromprozeß. Die Brüder Lumière brachten ihr Viridapapier in den Handel, welches den Zweck hatte, ein helles, dem Auge angenehmes, für die Autochromplatte aber möglichst gefahrloses Licht zu bieten. Sie brachten eine gelbe und eine grüne Sorte dieses Papieres heraus und empfehlen die Anwendung mehrerer solcher Blätter zwischen zwei blanken Glasscheiben, um sie flach zu halten. Für schwache Lichtquellen (Kerzen, Oellampen usw.) sollen je zwei gelbe und zwei grüne, für stärkere Lichtquellen (Glühlampen von 16 Kerzenstärken, stärkere Petroleumlampen usw.) je drei gelbe und drei grüne Papiere in Anwendung kommen. Die gelben Papiere sollen dem Lichte näher angeordnet werden, damit sie von diesem durchdrungen werden, ehe es die grünen erreicht.

Für rote Dunkelkammerscheiben empfehlen sie die vereinte Anwendung von Tartrazin und Methylviolett, und für Grünscheiben eine Kombination von Malachitgrün und Tartrazin.

Herabsetzung der Empfindlichkeit der Autochromplatten vor der Entwicklung. Nachdem man die Wahr-

nehmung gemacht hatte, daß die einmal vom Entwickler durchdrungene Autochromplattenschicht nicht mehr die hohe Farbenempfindlichkeit habe, die sie in trockenem Zustande auszeichnet, trachtete man Stoffe zu finden, welche die Farbenempfindlichkeit noch weiter herabzusetzen imstande sind. Zu diesem Zwecke wird ein Vorbad von Kaliummetabisulfit in 30 prozentiger wässeriger Lösung für 30 Sekunden vor der Entwicklung (selbstverständlich im Dunkeln angewandt) empfohlen. Hierauf soll die Entwicklung bei hellrotem Lichte durchgeführt werden können (Gasbrenner mit doppelter Cherrystoffhülle). Nach dem Bisulfitbade ist die Platte selbstredend gut abzuspülen.

Lichtempfindlichkeit der Autochromplatten während der Entwicklung. Einen interessanten Beitrag über das Verhalten der Autochromplatten in bezug auf deren Lichtempfindlichkeit nach dem Eintauchen in den Entwickler lieferte Marechal in „Photo-Gazette", Nr. 12 („Phot. Ind." 1909, S. 1713). Er machte wiederholt die Beobachtung, daß Autochromplatten, schon kurz nachdem sie in den Entwickler eingebracht worden waren, einen großen Teil der Farbenempfindlichkeit verloren hatten, so daß die Entwicklung dann genau so überwacht werden konnte, wie wenn es sich um eine gewöhnliche Platte handelte. Eine irrtümlich unbelichtet gebliebene Platte wurde $1^1/_4$ Minuten entwickelt. Als nach dieser Zeit noch immer keine Spur einer Lichteinwirkung bemerkbar wurde, wurde die Platte abgebraust und dann über Nacht zum Trocknen hingestellt. Eine am nächsten Tage mit dieser Platte hergestellte Aufnahme eines Blumenbeetes wurde zugleich mit einer demselben Paket entnommenen und auf das gleiche Objekt exponierten Platte entwickelt. Das Ergebnis dieses Versuches waren zwei tadellose Bilder, die einander so gleich waren, daß man sie voneinander nicht unterscheiden konnte. Hieraus geht hervor, daß die Autochromplatten mit dem Eintauchen in den Entwickler einen erheblichen Betrag ihrer Farbenempfindlichkeit verlieren, dieselbe jedoch nach dem Trocknen wieder erlangen.

Verwendung von Sterrys Verfahren zur Ausgleichung großer Helligkeitskontraste im Autochromprozesse. Die Anwendung der Methode von Sterry zur Ausgleichung großer Helligkeitskontraste des Originals bei der Entwicklung der Platte hat Dr. Drake-Brockman im Autochromprozesse versucht und empfiehlt dieselbe. Durch Referenten dieses wurde Dr. Lederer, von der Klinik des Hofrates Prof. Schauta in Wien, auf die Vorteile dieses Verfahrens für die Autochrom-Mikrophotographie gewisser Präparate aufmerksam gemacht und erzielte nach einigen Versuchen gleichfalls sehr befriedigende Resultate. Das Verfahren wird folgendermaßen

angewendet: Man belichtet das übermäßig kontrastreiche Objekt eher reichlich als zu kurz und badet die Aufnahmeplatte hierauf, je nach dem Grade der Kontraste, vor der ersten Entwicklung $^1/_2$ bis 2 Minuten in einer $^1/_2$- bis einprozentigen wässerigen Lösung von doppeltchromsaurem Kalium. Es wird flüchtig gespült und hierauf im Metochinonentwickler hervorgerufen. Die Entwicklung dauert länger als sonst, und zwar in verschiedenem Maße, je nach der Zeitdauer und Stärke des angewandten Vorbades. Durch das Eintauchen in die Chromatlösung verliert die Platte ihre Farbenempfindlichkeit, und kann daher weiterhin erst bei rotem, dann bei dunkelorangerotem Lichte behandelt werden. Wenn sich bei den ersten Versuchen flaues, verschleiertes Aussehen der Platte zeigt, so ist dies nach den Versuchen des Referenten auf zu kurze Dauer der Hervorrufung zurückzuführen, welche bei diesem Verfahren erheblich länger dauert als gewöhnlich, da der Entwickler in die chromgegerbte Schicht langsamer eindringt. Die Methode läßt sich mit Vorteil auch bei Interieuraufnahmen, Heimporträts, überhaupt bei großen Beleuchtungskontrasten des Aufnahmegegenstandes anwenden.

Standentwicklung von Autochromplatten (zur Entwicklung solcher Platten auf Reisen). Versuche mit einer Standentwicklung im Autochromprozesse unternahm Adrien Lelong und berichtet hierüber im Farbensupplement Nr. 32 von „Brit. Journ. of Phot.". Das Verfahren wird besonders empfohlen, um Autochromaufnahmen sogleich auf Reisen fertigzustellen. Erforderlich ist eine licht- und wasserdicht schließende Entwicklungsdose, die sich auch füllen und entleeren läßt, ohne Lichteintritt zu gestatten. Als Entwickler wurde der folgende benutzt:

Vorratslösung:

Metochinon	4 g,
Schwefligsaures Natron, wasserfrei . . .	18 „
Ammoniak-Bromkaliumlösung[1])	7 ccm,
Wasser so viel hinzu, um das Ganze auf	500 „
zu bringen.	

Zum Gebrauch nimmt man 1 Teil Vorratslösung und 1 Teil Wasser. Die Temperatur des Entwicklers ist mit Thermometer auf 15 Grad zu regeln. Die Platten verbleiben unter öfterem Stürzen der Dose $2^1/_2$ Minuten in derselben, werden nach Ausgießen des Entwicklers in der Dose gespült und hierauf mit dem Manganbad überschüttet, worauf die Dose sofort geöffnet und der weitere Prozeß bei Tageslicht ausgeführt werden kann.

1) Diese Lösung besteht aus: 125 ccm Ammoniak (spez. Gew. 923) und 21 g Bromkalium.

Das Manganbad wird in Vorratslösung empfohlen:

Uebermangansaures Kalium	6 g,
Wasser	155 ccm.

Die Gebrauchslösung wird hierauf wie folgt hergestellt:

Mangan-Vorratslösung	10 ccm,
Wasser	190 „
Schwefelsäure	2 „

Der weitere Prozeß unterscheidet sich nicht von dem gewöhnlichen. Wenn die Schwärzung der Platten am Abend auszuführen ist, was auf Reisen oft der Fall sein kann, nehme man 4 bis 6 cm Magnesiumband, das in 12 bis 15 cm Entfernung abgebrannt wird. Vor Ingebrauchnahme der Dose für die nächste Entwicklung ist sie mit dem gebrauchten Entwickler behufs Zerstörung der Mangan-Kaliumreste durchzuspülen. Der ganze Prozeß erfordert nur etwa 20 Minuten, ist überall durchführbar, und es können in obigem Entwicklerquantum vier Platten auf einmal behandelt werden. Absolut richtige Belichtung ist jedoch Voraussetzung für gute Resultate bei dieser Entwicklungsmethode.

Vermeidung der Schwefelsäure im Umkehrbad für den Reisegebrauch. Um das immerhin lästige Mitführen der Schwefelsäure bei Ausübung des Autochromverfahrens auf Reisen zu vermeiden, hat F. N. Stéphan ein Umkehrbad für Autochromien empfohlen, welches sich zusammensetzt aus:

Alaunlösung, gesättigt	1000 ccm,
Uebermangansaures Kalium	2 g.

Man mischt zweckmäßig 125 g Alaun mit 2 g Kaliumpermanganat und verdünnt ein Zehntel dieser Mischung zum Gebrauche mit 100 ccm Wasser. Eine durch Bildung von Mangandioxyd eventuell entstehende Braunfärbung läßt sich durch Behandlung der Platte mit einer fünfprozentigen Lösung von schwefligsaurem Natron entfernen. Durch die Gerbung, welche bei Verwendung dieses Umkehrbades stattfindet, wird die Dauer der zweiten Entwicklung sowie des Waschens etwas verlängert.

Entwicklungskoffer für Autochromplatten (siehe Fig. 65 u. 66). Der Zweck des Koffers ist, die Entwicklung an Ort und Stelle oder auf Reisen vornehmen zu können, ohne an Zelte und Dunkelkammern gebunden zu sein, und ist daher besonders für den Autochromprozeß sehr praktisch, da die hierzu benötigten Platten bekanntlich möglichst bald nach der Aufnahme zu entwickeln sind. Der Koffer gestattet die Ueberwachung des Entwicklungsprozesses vermittelst eines photochemisch sicheren Einblickfensters und eines ebensolchen frontalen Fensters, wodurch die Platte Licht erhält. Diese Fenster können übrigens nach Bedarf geschlossen werden. Durch zwei licht-

dichte Aermel langt man zur Vornahme der nötigen Handgriffe in das Kasteninnere. Ein besonderer Vorteil liegt auch noch darin, daß der Operateur nicht genötigt ist, den Kopf ins Innere

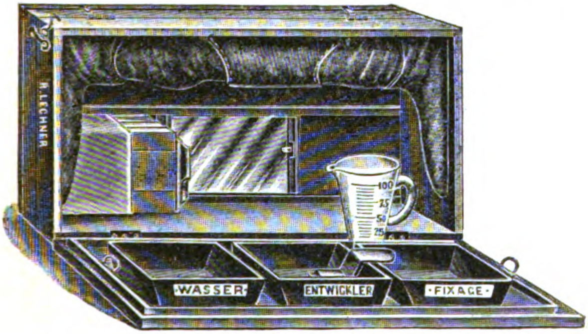


Fig. 65.

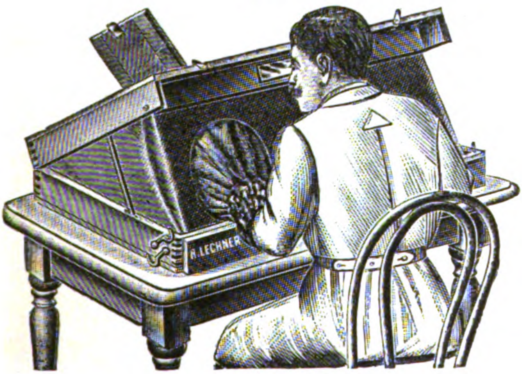


Fig. 66.

des Dunkelraumes zu stecken, Gesicht und Atmung daher vollkommen frei bleiben.

Entwicklung der Autochromplatten bei gelbem Lichte. Nach Drake Brockman („Photo-Revue") lassen sich Autochromplatten bei gelbem Lichte entwickeln, wenn man sie vorher im Finstern 30 Sekunden lang in einem Bade, bestehend aus einer dünnen Lösung von Kaliummetabisulfit behandelt.

Projektionsschirme mit metallischer Oberfläche. Ueber den Zeißschen Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche schreibt Dr. H. Lehmann in „Phot. Chronik“ 1909: Die glatten Aluminiumschirme eignen sich besonders zur Projektion lichtschwacher Mikrophotogramme, physikalischer Vorgänge, von Spektren usw. Solche können nur in schmalen, langen Projektionsräumen mit Vorteil Anwendung finden, da die auftreffenden Lichtstrahlen nahezu senkrecht von ihnen reflektiert werden. Unebene Schirme mit metallischer Oberfläche, z. B. ein Schirting-Aluminiumschirm, besonders aber ein geriefelter



Fig. 67.

solcher Schirm, zerstreuen das Licht nach allen Seiten. Sie haben dann vorteilhafte Anwendung, wenn es sich um die Projektion opaker Objekte oder von Rasterfarbenbildern handelt. Die glatten Schirme sollen eine zwölfmal gesteigerte Helligkeit gegenüber den gewöhnlichen, weißen Projektionsflächen bieten. Durch Oxydation und Verstaubung leiden alle derartigen Schirme.

Betrachtungsapparate für Rasterfarbenbilder (Fig. 67 bis 69). In den „Wiener Mitt. phot. Inh.“ 1909, S. 621 ff., finden sich einige zweckmäßige Utensilien zur Ausübung der Autochromie. So ein mittels eines mehrfach gelenkten Tragarmes allseitig verstellbarer, doppelseitiger Reflektor, dessen eine Seite eine spiegelnde, dessen andere eine zerstreuend reflektierende Fläche trägt (Fig. 67). Der Spiegel dient dazu, um bei der binokulären Betrachtung oder bei der bloßen Durch-

musterung transparenter Bilder die erforderliche stark leuchtende und egale Leuchtfläche zu bieten. Betrachtungspulte zum Auflegen der Bilder wären in diesen Fällen, des oftmals zu wiederholenden Bildwechsels wegen, weniger praktisch. Die beiden verschiedenartig reflektierenden Flächen gewähren Vorteile, indem bei schwächerem Licht (zerstreutem Tageslicht) der Spiegel, bei

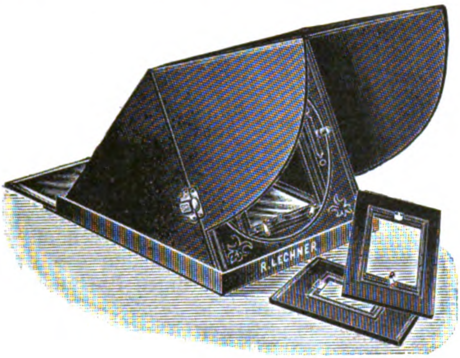


Fig. 68.



Fig. 69.

kräftigem Lichte (direktem Sonnenlicht) aber der zerstreuende Reflektor die bestmögliche, egal weiße und gleichmäßige Erhellung des Bildes ermöglicht. Dieselben Vorteile bietet ein mit doppelseitigem Reflektor nach dem gleichen Prinzipe ausgestattetes Betrachtungspult (Fig. 68 u. 69) für den Fall, als Bilder einzeln auf das Pult aufgelegt und mit Muße betrachtet werden können.

Alle im vorstehenden beschriebenen Utensilien werden von der Firma R. Lechner (Wilh. Müller), k. k. Hofmanufaktur für Photographie, Wien I, Graben 30/31, erzeugt und in den Handel gebracht.

Das Kornflimmern der Autochromien und dessen Behebung. H. Quentin gibt in „La Phot. des Couleurs" 1909, Nr. 6, eine plausible Erklärung für die Erscheinung des Kornflimmerns in Autochromstereoskopen, welches bei der binokulären Betrachtung dieser Bilder oft sehr störend wirkt. Das Rasterkorn bildet hierbei eine Art leichten Schleiers, der vor dem Bilde zu schweben scheint und die Augen ermüdet. An manchen Stellen des Bildes ist absolut kein Flimmern bemerkbar, an anderen wieder ist dasselbe sehr störend. Da die Stärkekörner im allgemeinen von gleicher Größe und gleichmäßig gemischt sind, kann deren Verteilung über die Platte nicht Ursache der ungleichen Sichtbarkeit des Kornes sein, sondern diese nur bei Fertigstellung des Bildes begangenen Fehlern zugeschrieben werden. Bei vollkommen richtiger Entwicklung und Belichtung ist das Korn nach Quentin gänzlich unsichtbar. Bei Ueber- sowie bei Unterexposition tritt es hingegen sehr störend hervor. Ferner werden die meisten Stereoskopen mit beträchtlich vergrößernden Okularen betrachtet, wobei das Korn natürlich mit vergrößert erscheint. Endlich hat auf die Beseitigung des Kornes auch die Adjustierung der Bilder im richtigen Abstande der homologen Fernpunkte einen Einfluß.

Neue Behelfe zur Autochromstereoskopie (siehe Fig. 70 bis 72). Ueber Anregung des Referenten hat die Hofmanufaktur für Photographie R. Lechner in Wien schon gleich nach dem Auftauchen der Kornfrage in der Autochromstereoskopie Spezial-Betrachtungsstereoskope mit Okularen von langer Brennweite, etwa 40 cm, gebaut und in den Handel gebracht. Das Kornflimmern war durch diese Apparate vollständig behoben. Jedoch nötigten sie zur Anwendung ungewohnt langbrennweitiger Aufnahmeobjektive (mindestens 25 bis 30 cm), um die Bilder nicht in einer allzusehr nach der Tiefe zu verlängerten Perspektive erscheinen zu lassen, und die Bilder zeigten sich auch unansehnlich klein. Dies veranlaßte den Referenten zu weiteren Versuchen. In einem Vortrage in der Plenarversammlung der k. k. Photographischen Gesellschaft in Wien am 9. November 1909 (siehe „Phot. Korresp." 1909, S. 574) demonstrierte derselbe einen nach seinen Angaben konstruierten Stereoskopguckkasten für Autochromien, in unmittelbarem Vergleiche mit einem gewöhnlichen Stereoskopkasten (Fig. 70 u. 71). Hierbei zeigte sich wesentliche Ueberlegenheit des ersteren, bei dem das Flimmern, gute Bilder vorausgesetzt, absolut nicht mehr vorhanden war. Erreicht wurde diese Wirkung durch eine, die Perspektive bei Objekten von nicht genau bekannten geometrischen Formen kaum merklich beeinflußende, also auch die Bildwirkung nicht störende, geringe Verlängerung der Brennweite der Okulare

gegenüber der theoretisch richtigen. Auch die Wahl des Sujets ist von Einfluß auf das Korn, indem ausgedehnte helle Flächen (Luft, Wasserspiegel usw.) das Flimmern begünstigen, dunkle Gegenstände jedoch kein Flimmern aufkommen lassen. Autochromstereos sollen weiter, ganz so wie gewöhnliche Stereodiapositive, im allgemeinen viel dunkler (dichter) gehalten werden, als für die Projektion bestimmte.

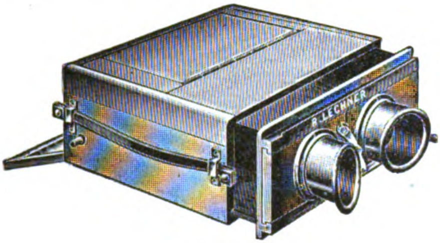


Fig. 70.

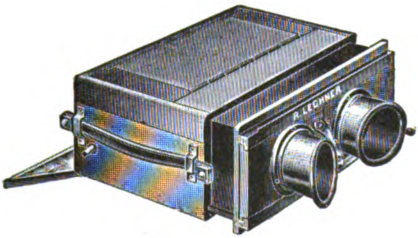


Fig. 71.

Um die umständliche Adjustierung der Autochromstereoaufnahmen im Format 9:18, welches die meist zu diesem Zwecke verwendete Plattengröße ist, zu vermeiden, und bei welcher wegen der für die Betrachtung zu großen Basaldistanz die Bilder auf das Format 8,5:17 cm gebracht und überdies die Fernpunkte einander auf etwa 70 bis 74 mm genähert werden müssen, schlägt A. von Palocsay in „Phot. Korresp." 1909, S. 571, vor, für solche Aufnahmen eine Platte im Formate 8:14 cm zu verwenden, bei welcher die Bilder zwecks Adjustierung für die binokuläre Betrachtung nur einmal zwischen beiden Halbbildern hindurch zerschnitten zu werden brauchen, während

das frühere Format die Ausführung von sechs Diamantschnitten bedingt, was bei der Schwierigkeit der Ausführung dieser Schnitte auf Autochromplatten sehr leicht zur Vernichtung des Bildes führen kann. Auch die Zeitersparnis bei Adjustierung von Bildern im Formate 8 : 14 cm ist eine sehr beträchtliche. Um die Schnitte in beiden Fällen zu erleichtern und so viel wie

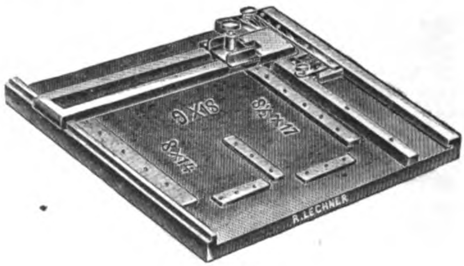


Fig. 72.

möglich mechanisch zu gestalten, wurde eine Beschneideschablone (Fig. 72) für beide Bildformate konstruiert, welche von den Ausmessungen der Abstände der Schnittlinien enthebt und die korrekte Führung des Diamanten nahezu automatisch gestaltet. Für das Format 8 : 14 cm können auch direkt Halbplatten 8 : 7 cm verwendet werden, welche dann zur Adjustierung der Bilder einfach der Lage nach gegenseitig vertauscht zu werden brauchen und bei deren Anwendung sich also selbst die Ausführung eines einzigen Schnittes erübrigt.

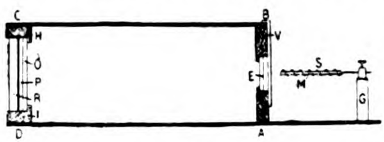


Fig. 73.

Kopieren der Autochromien bei Magnesiumbandlicht (Fig. 73). In „Revue Trimestrielle des Travaux de Rech.“, Heft 13, beschreiben die Brüder Lumière, Lyon, einen neuen, praktischen Apparat zum Kopieren von Autochromien auf Autochromplatten. Die Vorrichtung besteht aus einem parallelepipedischen Kästchen von etwa 40 cm Länge, dessen Vorderwand ein durch einen Belichtungsschieber zu verdeckendes Spezialfilter in entsprechender Oeffnung trägt und dessen Rückwand eine kassettenartige Einrichtung zur Aufnahme der zu

reproduzierenden und der zu belichtenden Autochromplatte enthält, welche so eingesetzt werden, daß deren Glasseiten der Lichtquelle zugekehrt sind. Hinter die zu belichtende Platte ist der übliche schwarze Schutzkarton einzulegen. Vor dem Filter befindet sich ein metallener Träger, welcher eine Drahtspirale von $^3/_{10}$ mm dickem Eisendraht, einer Ganghöhe von 1 cm und einer Länge von 10 cm derart horizontal hält, daß sie sich der ganzen Länge nach in der Achse des Apparates befindet und gegen die Mitte des Filters und der Platten gerichtet ist.

In diese Drahtspirale wird ein einmal umgelegtes Magnesiumband von etwa 20 cm Länge, etwa 2,5 mm Breite und $^1/_{10}$ mm Dicke, dessen Länge nach dem Umlegen also 10 cm beträgt, eingeführt. Durch die Drahtspirale soll erreicht werden, daß der beim Verbrennen des Magnesiums entstehende Lichtpunkt seine Lage in der Achse des Apparates nicht verläßt. Die von ihm ausgesandten Strahlen werden daher praktisch hinreichend genau während der ganzen Verbrennungsdauer nur unter den gleichen Richtungen auf die Autochromplatten fallen, so daß keine merklichen parallaktischen Wirkungen der Lichtstrahlen beim Kopieren wegen der Glasdicke der Platte entstehen können. Dadurch wird größere Schärfe der Kopie erreicht. Die angegebenen Maßverhältnisse der Drahtspirale und des Magnesiumbandes sind möglichst genau einzuhalten, da hiervon die Verbrennungsgeschwindigkeit und somit die Belichtungszeit abhängen. Möglichste Konstanz derselben ist natürlich für leichte und sichere Ermittelung der Expositionszeit von größtem Vorteil. Auf genaues Treffen derselben kommt es hauptsächlich an. Die für jeden Fall richtige Länge des Magnesiumbandes und das richtige Maß der Belichtung muß durch Versuche ermittelt werden. Selbstverständlich ist beim Kopieren die Belichtung mit einer anderen Lichtquelle zu vermeiden. Um gleichmäßiges Abbrennen des Magnesiumbandes zu erzielen, wird angeraten, dasselbe der ganzen Länge nach vorzuwärmen. Mit dieser Vorrichtung kann man in wenigen Sekunden Belichtungszeit Autochromkopien von oft recht guter Wirkung erzielen.

Kompensationsfilter zur Reproduktion von Autochromien auf Autochromplatten. **Alfred Bishop Hitchins** empfiehlt zur Kompensation des häufig beobachteten Blaustiches bei solchen Reproduktionen nach Autochromien auf Autochromplatten, die durch Exposition gegen das blaue Himmelslicht gewonnen wurden, Vorschaltung einer Farbscheibe, die man erhält, wenn man eine gelatinierte Glasplatte so lange in eine Lösung von Aurantia in Wasser eintaucht, bis sie die gewünschte Intensität der Färbung erreicht hat, was in der Durchsicht mit dem Autochrombilde kontrolliert wird.

Die Omnicoloreplatte.

Reproduktion mit Hilfe der Pinatypie. Nach regelmäßig gerasterten Farbenplatten sollen sich leichter farbige Kopien mit Hilfe der Pinatypie nach dem Leon Didierschen Verfahren herstellen lassen, als von Platten mit unregelmäßigem Kornraster. So soll der genannte Experimentator nach „Phot. des Couleurs" mit der Omnicoloreplatte gute Resultate erhalten haben. Infolge der Halbtonreproduktion durch Pinatypie wird das Rasterkorn in geschlossene Töne verwandelt. Auch soll in so hergestellten Bildern keine Tendenz zur Moirébildung bemerkt werden. Es wird jedoch schwerlich jemand wegen dieser besseren Reproduzierbarkeit auf dem umständlichen Wege der Pinatypie die Omnicoloreplatte für seine Farbenaufnahmen wählen.

Die Thames Colour-Platte.

Anwendung von Farbenrasterplatten im Porträtfache und Wirkung farbiger Reflexe. H. Essenhigh Corke, F. R. P. S., schreibt im Farbensupplement von „Brit. Journ. of Phot." 1909 (vom 3. September) über die Verwendung der Thames Colour-Platte in der Porträtphotographie und führt die Tatsache der geringen Heranziehung der Farbenrasterphotographie für das Porträtfach im allgemeinen auf die geringe Empfindlichkeit der Platten zurück, welche, selbst wenn man mit Atelierlicht rechnet, zu Belichtungszeiten von 10 bis 50 Sek., ja unter Umständen zu minutenlangen Expositionen nötigt. Nächst diesem Mangel ist es auch die Unmöglichkeit, Rasterfarbenbilder auf Papier zu kopieren, was ihrer allgemeinen Anwendung für Porträtzwecke hindernd im Wege steht. Diejenige Form der Thames Colour-Platte, bei welcher die Schicht direkt auf den Raster gegossen ist, hat nun Corke überraschend gut verwendbar für Personenaufnahmen im Atelier gefunden, und kam bei Verwendung des zur Platte gehörigen Gelbfilters an einem trüben Tage im Atelier unter der üblichen Regelung der Lichtgebung durch Gardinen und mit einem Objektiv von $f/4$ relativer Lichtstärke zu der bemerkenswert kurzen Expositionszeit von 5 bis 8 Sekunden.

Bei diesen Versuchen ergab sich die Notwendigkeit mancher Vorsichtsmaßregeln, welche in der gewöhnlichen Porträtkunst nicht beobachtet werden müssen. So die Achtsamkeit auf reflektierte Farben. Die Farben werden eben nicht so wiedergegeben, wie wir gewohnt sind, sie zu sehen, sondern ganz so, wie sie in ihrer farbigen Umgebung erscheinen. Ein weißes Kleid sollte z. B. unserer Meinung nach weiß im Bilde erscheinen. Eine sonst ausgezeichnet gelungene Aufnahme einer

Dame in blauem Kleide mit weißem Hute ergab jedoch ein eigentümliches, unerwartetes Bild. Die Oberseite des Hutes war zwar weiß, dessen Unterseite jedoch fast so blau wie das Kleid selbst, und die höchsten Lichter des Gesichtes waren gleichfalls ausgesprochen blau. Aufmerksame Beobachtung ergab, daß es sich nicht um falsche Farbenwiedergabe handle, sondern daß dieselbe vollkommen dem Original entsprach. Bei einer männlichen Porträtstudie, wobei ein grüner Hintergrund verwendet worden war, zeigte sich die diesem zugekehrte Gesichtshälfte fast so grün als die Wand selbst usw. Es ist daher, und dies gilt naturgemäß für alle Arten Farbenplatten, bei der Aufnahme von Personen der Farbe des Lokals und der sämtlichen umgebenden Gegenstände, welche noch wahrnehmbar Licht auf das Objekt reflektieren, die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden und nötigenfalls durch geeignete farbige Reflektoren modifizierend einzuwirken.

Die mit dem Raster fest verbundene Thames-Platte. Die Thames-Platte wird, wie bereits oben erwähnt, nunmehr auch als Rasterfarbenplatte, d. h., die Emulsion direkt auf den Farbenraster aufgegossen, hergestellt. Hierdurch sind alle Schwierigkeiten des richtigen Zusammenpassens von Bild und Raster eliminiert. Das passende Gelbfilter zu den Platten wird von der Plattenfabrik geliefert Die Empfindlichkeit der Schicht bei Verwendung des Filters und Aufnahme durch den Raster hindurch wird mit 15 Grad Hurter und Driffield, 22 Grad Watkins oder F 26 Wynne angegeben. Für Innenaufnahmen sind diese Werte zu halbieren. Die erste Entwicklung geschieht mit den folgenden Lösungen:

Lösung 1:

Hydrochinon	14 g,
Kaliummetabisulfit	14 „
Bromkalium	3 „
Wasser	570 ccm.

Lösung 2:

Aetzkalium	28 g,
Wasser	570 ccm.

Beide Lösungen werden zu gleichen Teilen gemischt. Die Entwicklung, welche anfangs im Dunkeln zu geschehen hat, dauert 4 Minuten, hierauf folgt gutes Waschen während einer Minute. Der benutzte Entwickler wird zur Verwendung nach der Umkehrung bereitgehalten und diese damit begonnen, daß man die Platte noch im Dunkeln in folgendes Umkehrbad einlegt:

Doppeltchromsaures Kalium, zehnproz. Lösung	28 ccm,
Wasser	280 „
Schwefelsäure	3,5 ccm.

Nach einigen Sekunden bringt man die Platte in diesem Bad ans Licht, setzt etwa 2 Minuten lang die Auflösung des Silberbildes fort, wäscht dann gut in fließendem Wasser und entwickelt zum zweiten Male in dem bereits einmal benutzten, zurückgestellten Entwickler, was wieder ungefähr 2 Minuten lang dauert. Man kontrolliert die Platte in der Durchsicht auf

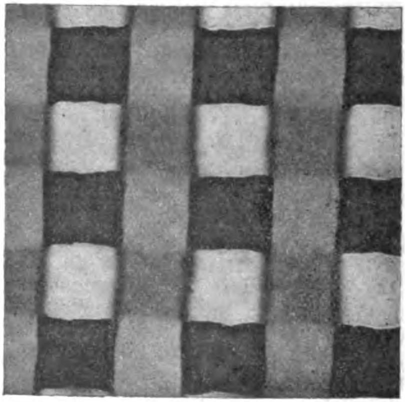


Fig. 74.

ihre Dichte hin, wobei man mit einer geringen Aufhellung im nachfolgenden Fixierbade rechnen muß. Die Platte ist also etwas kräftiger zu entwickeln, als sie bleiben soll. Nach abermaligem Abspülen während 1 Minute wird in einer Lösung von

Unterschwefligsaurem Natron	88 g,
Wasser	570 ccm,

fixiert und schließlich gut gewaschen und getrocknet. Die an das Arbeiten mit Autochromplatten Gewöhnten werden finden, daß der Prozeß mit der Thames-Platte bedeutend langwieriger ist. Die Schicht hält fest am Glase. Die Farbenwiedergabe scheint jedoch noch keine befriedigende zu sein, und wird die richtige Abstimmung des Filters zur Platte in Zeifel gezogen. Grüne Töne sollen viel zu blaustichig und grell, rote zu gedämpft wiedergegeben werden.

Die Dioptichromplatte.

Die letzte Herstellungsform der Dufay-Platte mit getrenntem Raster (Fig. 74 u. 75). M. L. Dufay, der Erfinder der Diopticoloreplatte, hat sich verschiedene Verbesserungen bei Herstellung seiner Rasterplatte patentieren lassen und die nach dem neuen Verfahren hergestellten Platten mit dem Namen Dioptichromplatten belegt. Diese Platte zeichnet sich durch Regelmäßigkeit der Filterelemente, durch lückenlosen Aneinanderschluß derselben, durch das Fehlen irgendeiner Füll-

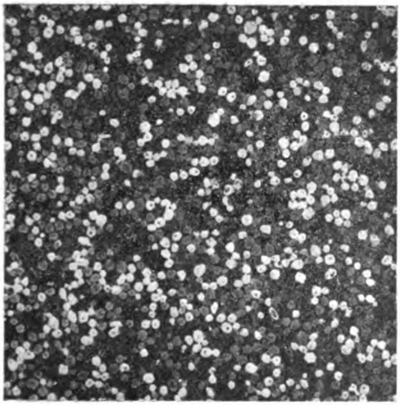


Fig. 75.

masse und die direkte Anfärbung der Filtersubstanz ohne Zuhilfenahme irgendeines fremden Farbstoffträgers aus. Ebenso wird als Vorteil hervorgehoben, daß zwischen dem Glas der Platte und der lichtempfindlichen Schicht keinerlei Zwischenschicht vorhanden sei. Der Raster dieser Platten besitzt nicht drei, sondern vier gefärbte Elemente. Raster und panchromatisch empfindliche Platte sind auch hier, wie bei ihrer Vorgängerin, der Diopticoloreplatte, getrennt. Eine sinnreich erdachte, einfache Vorrichtung ermöglicht es jedoch, die Aufnahme mit dem Raster leicht und sicher in Register bringen zu können. Als ökonomisch wird hervorgehoben, daß ein und derselbe Dioptichromraster, der für die Aufnahme gedient hat, die nur zum komplementären Negativ zu entwickeln ist, für beliebige Farbendiapositive verwendet werden kann, welche nach dem Farbennegativ

durch bloßes Kopieren angefertigt werden. Ueber die Farbenphotographie nach dem System Dufay schreibt H. Hinterberger in „Wiener Mitt. phot. Inh.“ 1909, S. 583, und 1910, S. 33. Auch er erwähnt die Leuchtkraft und Transparenz der Farben bei dieser Platte.

Der Raster ist sehr rein und gleichmäßig, besteht aus einem System grüner Streifen, zwischen welchen rote und blauviolette Quadrate abwechseln. Die farbigen Felder stoßen lückenlos und fast ohne Uebergreifen aneinander. Die Feinheit des Dufay-Rasters läßt allerdings noch einiges zu wünschen übrig. Zum Vergleich sei folgende Tabelle betreffend einige zurzeit im Handel befindliche Farbenrasterplatten aus dem erwähnten Artikel abgedruckt.

Im Quadratmillimeter enthält der:

Joly-Raster	Dufay-Raster	Thames-Raster	Omnicolore-Raster	Autochrom-Raster
drei rote Bänder	fünf grüne Bänder	Blaue Zwischenräume	neun blaue Bänder	Ungefähr 7000 bis 8000 Stärkekörnchen
drei grüne Bänder	25 rote Quadrate	36 rote Scheibchen	72 rote Quadrate	
drei blaue Bänder	25 blaue Quadrate	36 grüne Scheibchen	72 grüne Quadrate	

Unter dem Namen Filtre Dioptichrome Dufay bringt die Firma Guilleminot den Raster zur Dufay-Platte in sehr zweckmäßiger Form in den Handel. Ein Nickelrähmchen trägt auf der einen Seite den Raster, während auf der anderen die Platte mit der panchromatischen Schicht in unverrückbarer Lage befestigt werden kann. Die Platte kann beliebig oft abgenommen werden und kommt nach dem Rückversetzen in den Rahmen stets wieder genau in dieselbe Lage zum Raster. Um sich an das Einsetzen der Platte in den Filterrahmen, was natürlich im Dunkeln geschehen muß, zu gewöhnen, legt die Firma Guilleminot jeder Plattensendung eine Versuchsplatte zur Uebung bei.

Das zur Aufnahme benötigte Spezialfilter ist hellgelb, viel lichter als das Autochromfilter. Zur Befestigung vor oder hinter dem Objektiv wird Klebewachs beigegeben. Die Expositionszeit beträgt nach der erzeugenden Firma das 30- bis 40fache, nach

Hinterberger jedoch das 120fache der für eine gewöhnliche Aufnahme erforderlichen.

Zur Entwicklung wird Metol-Hydrochinon, mit einer geringen Menge Ammoniak alkalisiert, vorgeschrieben. Die Hervorrufung hat 4 Minuten zu dauern. Zur Umkehrung dient ein mit Schwefelsäure angesäuertes Bichromatbad. Es wird bis zur Beseitigung der Gelbfärbung der Schicht gespült und in einem Metol-Hydrochinon-Pottasche-Entwickler bei hellem Lichte 3 Minuten lang hervorgerufen. Hierauf ist $^1/_4$ Stunde in fließendem Wasser zu waschen und schließlich zu trocknen. Es resultiert ein schönes, platinschwarzes Diapositiv, welches in den Filterrahmen, der zur Aufnahme diente, zurückversetzt, ein in der Durchsicht farbiges Bild ergibt.

Die Fig. 74 u. 75 zeigen die Größe, Form und Anordnung der Rasterelemente der Dufay-Platte im Vergleiche mit der Autochromplatte, beide bei 100facher Vergrößerung aufgenommen. Da die Körner beim Autochromraster in Gruppen gleicher Farben beisammenstehen, so ist die Differenz der Feinheiten beider Raster keine so erschreckende, als es auf den ersten Blick den Anschein hat.

Infolge parallaktischer Verschiebung der Rasterfeldchen und der zugehörigen Silberdeckungen beim schiefen Hindurchsehen durch ein Dufay-Bild können die Farben vollkommen verändert werden. Dies wird bei Rasterfarbenverfahren mit getrennter Schicht und getrenntem Farbenraster durch den im Verhältnis zur Größe der Farbenfeldchen immerhin merklichen Abstand zwischen Raster und Platte begünstigt. Rot mit seinen verschiedenen Nuancen wird gut wiedergegeben, ebenso Gelb und Weiß, minder gut Blau. Nicht gut ist nach demselben Autor die Wiedergabe des Grün.

Die neue Dioptichromplatte. Aber auch in oben geschildertem Stadium ist die Dufay-Platte nicht verblieben. Denn obgleich die Dioptichromplatte mit getrenntem Farbenraster auch weiterhin in den Handel gebracht wird, scheint man doch zu der Ansicht gekommen zu sein, daß es besser wäre, die empfindliche Schicht und den Raster fest zu verbinden, und bringt die neue Dufay-Platte nunmehr als mit der Emulsion direkt begossene Rasterfarbenplatte in den Handel.

Wolf-Czapek hat die neue Platte untersucht und schreibt darüber in „Phot. Ind." 1910, Heft 8, welchen Mitteilungen folgendes entnommen sei:

Der Raster der neuen Dioptichromplatte ist mit der Emulsion fest verbunden und besteht nur aus drei Farbenelementen (Blau, Grün und Rot). Die Struktur des Rasters ist bedeutend feiner, denn während das getrennte Dioptichromfilter z. B. fünf grüne

Bänder und je 25 orange und 25 violette Quadrate auf das Quadratmillimeter besitzt, also ungefähr 100 Elemente, weist der neue Raster rund 170 Elemente auf, und zwar: sechs bis sieben Linien, die aus je sechs bezw. sieben blauen und sieben bezw. sechs roten, quadratischen Elementen von 0,077 mm Seitenlänge bestehen, und dazwischen sechs bis sieben Linien von der gleichen Breite (entsprechend 13 Elementen), zusammen also $(7 \times 13) + (6 \times 6) + (6 \times 7)$, rund 170 Elemente. Der Raster ist somit minder fein als der der Omnicoloreplatte (mit 320 Elementen) und der Späth-Raster (mit 300 Elementen).

Die Klarheit der Farben wird hervorgehoben. Das Grün ist noch durchsichtiger als das Rot und Blau. Die Grünstichigkeit des Rasters wird hierauf zurückgeführt. Das zur Platte gehörige Kompensationsfilter ist stärker blaudurchlässig als das Autochromfilter und steht in der Helligkeit zwischen diesem und dem Omnicolorefilter. Durch Vergleichsaufnahme der Ederschen Farbentafel zeigte sich die neue Platte etwas weniger empfindlich als die Autochromplatte (kaum 20 Prozent).

Die Entwicklung soll mit einem Metol-Hydrochinonentwickler mit reichlichem Bromkaliumzusatz vorgenommen werden, kann jedoch auch durch andere Hervorrufer (Rodinal, Paramidophenol) bewirkt werden, und dauert wegen der größeren Schichtdicke als bei der Lumièreschen Farbenplatte 3 bis 6 Minuten. Etwa $^1/_2$ Minute nach dem Einbringen in den Entwickler kann bei mäßig hellem, spektroskopisch geprüftem, rotem Licht weitergearbeitet werden. Als Umkehrungsbad diente eine angesäuerte Kaliumbichromatlösung, wie bei der Omnicoloreplatte. Die Schwärzung erfolgt in dem bereits zur ersten Hervorrufung benutzten Entwickler. Korrektheit der Farbenwiedergabe sowie große Transparenz der Bilder werden hervorgehoben.

Neue Methoden der Herstellung von Mehrfarbenrastern.

Der Mehrfarbenraster der Kunstseidefabriken in Kelsterbach am Main. Eine Methode, transparente Mehrfarbenraster auf Zelluloid herzustellen, wurde laut „Phot. Ind." vom 21. Juli 1909 den Vereinigten Kunstseidefabriken in Kelsterbach a. M. patentiert. Um einen Dreifarbenraster herzustellen, wird ein Liniensystem in die Zelluloidplatte eingepreßt, dessen Vertiefungen ein Drittel der Fläche ausmachen. Durch Einwalzen mit Druckerschwärze werden die erhabenen Stellen beim darauffolgenden Baden in einer blauen Farblösung isoliert, so daß sich nur die Vertiefungen blau färben. Nach Beseitigung der Druckerschwärze wird ein das erstere rechtwinkelig kreuzen-

des zweites Liniensystem eingepreßt, wieder wie vorher isoliert und die Tiefen in einem Bade von Malachitgrün eingefärbt. In diesem färben sich nun von den nicht geschützten Stellen nur jene, welche noch ungefärbt geblieben, sobald das zweite Farbbad nur eine bestimmte kurze Zeit einwirkt. Nach Abwaschen der Druckerschwärze wird die Platte einem roten Farbbade, und zwar diesmal ohne jedes Isoliermittel, während der bestimmten erforderlichen Minimalzeit ausgesetzt, welche eben genügt, daß das Farbbad in die ungefärbten Stellen einzudringen vermag, während die bereits früher gefärbten noch nicht davon angegriffen werden. So erhält man einen Dreifarbenraster. Durch Pressen, unter Anwendung von Wärme, wird die durch das Liniensystem gefurchte Oberfläche der Platte schließlich wieder geglättet.

Dreifarbenraster von F. Faupel. Fritz Faupel in Berlin erhielt ein Deutsches Reichspatent betreffend die Herstellung von Dreifarbenrastern für Farbenphotographie, wobei es möglich ist, bei einmaliger Belichtung einer lichtempfindlichen Schicht unter einem Deckraster einen zweifarbigen Raster zu erhalten. Durch Aufkopieren eines Liniensystems vermittelst eines Deckrasters auf eine Chromatgelatineschicht erhält man gegerbte neben ungegerbten Linien, die sich gegen Farbstofflösungen verschieden verhalten. Badet man eine solche Platte zunächst z. B. in einer blauen Farbstofflösung, die nur ungegerbte Gelatine anzufärben vermag, und hierauf etwa in einer roten, welche nur von gegerbter Gelatine aufgenommen wird, so erhält man auf die Weise ein System von Linien in zwei Farben nach bloß einmaligem Kopieren. Um mit Sicherheit eine bestimmte Intensität der Anfärbung zu erzielen, können die beiden Farbstoffe in entsprechendem Verhältnis gemischt angewendet werden, wobei die Anfärbungsintensität dem Mischungsverhältnis entspricht. So wird die Anfärbung auf Anwendung eines einzigen Farbbades beschränkt. Um einen Dreifarbenraster zu erzielen, badet man nochmals in einer Kaliumbichromatlösung und kopiert einen Linienraster unter irgendeinem passenden Winkel gegen das bisherige Liniensystem auf. Hierbei werden die beim erstmaligen Kopieren ungegerbten blauen Linien in gegerbte und ungegerbte Rechtecke zerlegt. Durch Wässern wird das überschüssige Bichromat entfernt und die Platte weiter einem gelben Farbbade ausgesetzt, welches nur in ungegerbte Gelatine eindringt, wodurch die nicht gegerbten Rechtecke der blauen Linien in grüne verwandelt werden. Der so entstandene Dreifarbenraster zeigt neben roten Linien angeordnete, abwechselnd grüne und blaue Feldchen. Die Flächengrößen der Farbenelemente können, je nach Wahl des Breitenverhältnisses der hellen und dunklen

Linien des Deckrasters, in beliebiges Verhältnis gebracht werden. Als Farbstoffe haben sich geeignet erwiesen: für Rot (gegerbte Gelatine anfärbend) Azorubin, Kristallponceau 6 R; für Blau (ungegerbte Gelatine) Methylblau, Brillantwollblau G, Brillantazurin; für Gelb (ungegerbte Gelatine) Chromechtgelb G. („Phot. Ind.", Dezember 1909.)

In derselben Zeitschrift (1910, Heft 7) macht Wolf-Czapek weitere Mitteilungen über den Dreifarbenraster von Faupel. Danach ergab die mikroskopische Untersuchuug, daß der neue Raster von schmalen, roten Linien von 0,045 mm Breite gebildet wird, zwischen denen Reihen von abwechselnd grünen und blauen Rechtecken von 0,065 mm größter Seitenlänge angeordnet sind. Die Fläche von 1 qmm enthält etwa 300 Elemente (die Linie innerhalb dieser Fläche gleich 15 rechteckigen Elementen angenommen). Der Raster kommt daher an Feinheit etwa dem der Omnicoloreplatte gleich und ist dem der älteren Thames-Platte sehr überlegen, da diese nur 60 Elemente auf der gleichen Fläche enthält. Auch die Klarheit und Gleichmäßigkeit der Farben wird als besonders gut hervorgehoben. Da die Platte in der Durchsicht ein völlig neutrales Grau zeigt, ist die Abstimmung der Grundfarben gegeneinander sogar eine noch genauere als in der Autochromplatte. An Transparenz steht der neue Raster zwischen Thames- und Omnicoloreplatte.

Verschiedene Farbenverfahren.

Loundins Farbenverfahren. In „Phot. Rundschau" 1909, Nr. 24, macht Prof. Dr. Luther, Dresden, Mitteilung über ein Naturfarben-Photographieverfahren ohne Raster, welches von Loundin ausgearbeitet wurde. Helligkeit und Naturtreue der Farben sollen sehr gute sein, und auch die große Lichtempfindlichkeit der Platten (25 Grad W.) wird hervorgehoben. Momentaufnahmen sollen unter gewöhnlichen Bedingungen gemacht werden können. Die Bilder sollen auch für Aufsichtsbetrachtung geeignet sein. Der Prozeß ist jedoch erst in dem Stadium der technischen Ausgestaltung.

Farbenverfahren von R. Berthon. Ein neues Farbenverfahren von R. Berthon stützt sich, wie H. Quentin in „Phot. des Couleurs" mitteilt, auf die nachfolgenden Prinzipien:

Ein Objektiv wird am Orte der Blendenebene mit einem Diaphragma versehen, welches drei mit passend ausgewählten Lichtfiltern in drei Grundfarben, etwa Rot, Grün und Violett, ausgestattete Oeffnungen besitzt. Das von einem solchen Objektiv entworfene Bild ist identisch mit dem von einem gewöhnlichen Objektiv entworfenen. Wenn man durch das Objektiv hindurch-

blickt, indem man die Augen in der Bildebene vorbeibewegt, so wird man die Wahrnehmung machen, daß, sobald man sich z. B. an der Stelle des Bildes einer gelben Objektstelle befindet, das rote und grüne Filter hell erscheinen, während das violette dunkel bleibt. Hieraus folgt, daß mit Hilfe eines wie angegeben ausgestatteten Objektives eine Zerlegung der Farben des Originals in die drei Grundfarben auf photographischem Wege möglich ist, wenn man die Bilder der drei Filteröffnungen, außerordentlich klein und kontinuierlich aneinandergereiht, an jedem Punkte einer lichtempfindlichen, panchromatischen Schicht aufnimmt.

Dies würde etwa ermöglicht, indem man zwischen das Objektiv und die Schicht, nahezu im Kontakt mit der letzteren, eine mit punktförmigen, voneinander lichtdicht isolierten Linsen bedeckte Fläche anordnet. Jede dieser Miniaturlinsen würde ein kleines, punktförmiges Bild der drei Filteröffnungen auf der panchromatischen Schicht entwerfen.

In der praktischen Ausführung beschränkt sich Berthon darauf, eine Zelluloidplatte auf einer ihrer Oberflächen mit eng nebeneinanderliegenden, parallelen, halbzylindrischen, feinen Rillen zu versehen, auf der anderen mit der empfindlichen Schicht zu bedecken. Diese Platte wird in einem photographischen Apparat belichtet, dessen Objektiv auf obige Weise mit drei nebeneinander angeordneten bandförmigen, farbigen Filtern in der Blendenebene ausgestattet ist. Die kannelierte Seite der Platte hat natürlich gegen das Objektiv gekehrt zu sein. Es ist übrigens erforderlich, daß die Rillen der Platte und die Streifen der Filteröffnungen einander parallel gerichtet sind. Wird die Platte entwickelt, umgekehrt und in den Apparat in dieselbe Lage wie bei der Aufnahme zurückversetzt, so erblickt man in der Durchsicht durch das mit den Filtern versehene Objektiv ein naturfarbiges Bild des Originals. Die vom Erfinder erzielten bisherigen Resultate ermuntern zu weiteren Arbeiten in gleicher Richtung.

Filterbänder zum Aufnehmen und Projizieren von lebenden Bildern mit vielfach sich wiederholenden Gruppen aus drei aufeinanderfolgenden Grundfarben und solche mit Gruppen aus zwei aufeinanderfolgenden Grundfarben wurden, wie die „Phot. Ind." 1909, Heft 23, mitteilt, Friese Greene, London, durch G. M. Nr. 367644 und Nr. 367645 geschützt.

Verfahren zum farbigen Kopieren von Rasterfarbenbildern.

Verfahren zum Kopieren von Farbrasteroriginalen auf Farbrasterschichten. Die „Phot. Ind." teilt in ihrem Hefte Nr. 47 von 1909 die Erteilung eines D. R. P. Nr. 214 323 vom 1. März 1907 ab für Charles Adrien Brasseur in

Orange (New Yersey, U. S. A.) betreffend ein Verfahren mit, welches es ermöglicht, farbige Rasternegative oder -positive, gleichviel, ob auf Korn- oder Linienrastern hergestellt, auf photographischen Farbrasterschichten derart zu kopieren, daß die schädliche Wirkung der benachbarten Rasterfelder an jenen Stellen, wo sich die Felder gleicher Farben beider Raster nicht decken, nach Möglichkeit behoben wird.

Da die für die verschiedenen Farbenraster gewählten Farben im allgemeinen breitere, sich gegenseitig übergreifende Spektralzonen farbigen Lichtes hindurchlassen, so werden beim Kopieren von Farbenrasterbildern auf Farbenrasterplatten auch jene Elemente des Rasters der zu belichtenden Platte einen Lichteindruck auf die darunterliegende Schicht ermöglichen, welche dies ihrer Farbe nach an der betreffenden Stelle nicht gestatten sollten. So wird z. B. ein orangefarbenes Rasterelement des zu kopierenden Bildes, da es rote, gelbe, gelbgrüne und andere Strahlen hindurchläßt, auch unter einem etwa grünen Rasterelement der zu belichtenden Platte einen Lichteindruck ermöglichen, was eine falsche Farbenwiedergabe in der Kopie verursacht, und zwar um so mehr, je unvollkommener die Deckung der gleichgefärbten Rasterelemente beider Platten ist. Auch die blauen und grünen Rasterelemente werden sich entsprechend verhalten.

Diese störende Wirkung der für eine betreffende Bildstelle fremdfarbigen Rasterelemente wird nun dadurch bekämpft, daß durch drei Filter von relativ geringer Oeffnung kopiert wird, von denen das Rotfilter nur Licht von der Wellenlänge ungefähr 670, das Grünfilter solches von etwa 520 und das Blaufilter solches von ungefähr 460 Wellenlänge hindurchlassen. Es kann daher das auf eine schmale Zone eingeengte rote Strahlenbündel, das den ersten Raster passiert hat, nunmehr nur die roten Rasterelemente des zweiten Rasters durchdringen, und daher kann nur unter diesen ein Silberniederschlag bei der Entwicklung gebildet werden, während es von den grünen und blauen Rasterelementen, auf die es trifft, nicht hindurchgelassen wird, so daß an den von diesen bedeckten Stellen der photographischen Schicht kein Silberniederschlag entsteht. Analog wirken die anderen Filter. Um das Verfahren mit einer einzigen Belichtung und einem einzigen Filter zu ermöglichen, ist dasselbe zu einem Belichtungsraster ausgebildet, „welcher aus einer Reihenfolge von dreistreifigen Feldern zusammengesetzt ist, deren Streifen aus den gekennzeichneten reinen Farben bestehen".

Verfahren zum Erzielen von farbigen Kopien nach Rasterfarbenplatten. Ein Verfahren zur Erzielung farbiger Kopien nach Rasterfarbenplatten beschreibt Adrien Lelong in „Brit. Journ. of Phot.", Colour-Supplement. In die Einstellebene

einer Vergrößerungskamera wird auf ein mäßig empfindliches, gewöhnliches Bromsilberpapier das Bild der Rasterfarbenaufnahme projiziert. Die Exposition ist so zu wählen, daß die einzelnen Farben, entsprechend ihrer photochemischen Wirksamkeit, eine abgestufte Einwirkung hervorbringen, also Violett und Blau die stärkste, Schwarz gar keine. Hierauf wird durch entsprechende Entwicklung in einem gerbenden und darauf in einem nicht gerbenden Entwickler die Gelatine verschiedene Löslichkeitsgrade — entsprechend den einzelnen Farben — aufweisen. Die Hervorrufung der Farben soll durch Baden in Farbstofflösungen stattfinden, welche zum Teil nur die unlöslichen, zum Teil die mehr oder weniger löslichen Stellen der Gelatine anfärben. In ähnlicher Weise wird für die schwarzen Stellen mit einem dritten Entwickler gearbeitet. (Näheres siehe in „La Phot. des Couleurs“; „Brit. Journ. of Phot.“, Colour-Supplement, und „Wiener Mitt.“ 1909, S. 336.)

Wie die „Chemiker-Zeitung“, Cöthen, berichtet, will E. C. G. Caille Abzüge in natürlichen Farben nach Mosaikrasterplatten durch Belichtung einer panchromatischen Platte herstellen. Aus den Angaben a. a. O. ist der hierbei einzuhaltende Vorgang nicht klar zu entnehmen. Das Verfahren ist Gegenstand eines Patentes (Engl. Pat. 15050, 1908).

Die Rasterfarbenphotographie auf dem Kongreß für angewandte Photographie in Wissenschaft und Technik, Dresden 1909.

Auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Photographie in Dresden, 11. bis 15. Juli 1909, okkupierte die Rasterfarbenphotographie einen großen Teil des allgemeinen Interesses, und mehrere bedeutende Vorträge waren derselben ganz oder zum Teil gewidmet. Dr. Fambach, Glauchau, legte unter Vorführung zahlreicher Autochromien die Wichtigkeit und den großen Nutzen der Autochromie in der Mikrophotographie, speziell der Histologie, dar und betonte, daß durch diese Art der Aufnahme die großen Schwierigkeiten beseitigt erscheinen, welche die für die Diagnose so wichtige genaue Festhaltung feinster Farbennuancen pathologischer Objekte allen sonstigen Konservierungsmethoden in den Weg stellt.

Dr. W. Scheffer, Berlin, behandelte in einem zusammenfassenden Vortrage die Anforderungen, welche vom photographischen Standpunkte aus an die Grundfarben der Rasterplatten zu stellen seien; stellte Prinzipien, betreffend die Abhängigkeit der Größe der Silberkörner, der Rasterelemente und der Schichtdicke voneinander, auf und verbreitete sich über

das Bildauflösungsvermögen der Rasterbilder. Auch interessante Vergleiche verschiedener Arten von Farbrasterplatten in mikroskopischen Aufnahmen auf Autochromplatten wurden vorgeführt.

A. Löwy berichtete über seine Versuche betreffend Dunkelkammerlicht für Autochromie und über Haltbarkeit der Farbenrasterplatten (siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 313ff.).

Dr. A. Seyewetz hielt einen Projektionsvortrag über Autochromie; Dr. F. Limmer und Dr. F. Staeble behandelten die Ausbleichverfahren. Geh.-Rat Prof. Dr. Miethe brachte Dreifarbenaufnahmen nach seinem Verfahren mit dem von ihm konstruierten Dreifarben-Projektionsapparate zur Vorführung.

Rasterperiode und Objektperiode. In der „Phot. Rundschau“ 1909, S. 44, stellte Dr. Scheffer den Begriff der Rasterperiode als den der geringsten Anzahl der verschiedenen Elemente auf, welche eine regelmäßige, über den ganzen Raster wiederkehrende Struktureinheit bilden. Danach besteht die Rasterperiode bei einem aus abwechselnd hellen und dunklen Linien gebildeten Raster beispielsweise aus je zwei aneinanderliegenden Linien. Zu diesem Begriffe fügt der Autor noch den der Objektperiode (ebenda, S. 175) und versteht darunter den Abstand zweier homologer Punkte einer gleichmäßig wiederkehrenden Objektstruktur.

Zum Problem einer Tropenkamera.

Von Alfred Saal in Batavia.

Von der Fabrik photographischer Apparate auf Aktien, vormals R. Hüttig & Sohn, in Dresden, ging mir ein Stück Aluminiumblech zu, welches zu einer Hälfte geschliffen, zur anderen Hälfte dagegen beiderseitig mit einer festen, schwarzen Lackschicht überzogen war. Die Einsender sind davon überzeugt, daß dieser, nach besonderem Verfahren aufgetragene Lacküberzug das Aluminium gegen jedwede Einflüsse dauernd schützt, und wünschten noch zu erfahren, ob die an eine solche Bearbeitung geknüpften Erwartungen sich auch in den Tropen bestätigen würden. Um darüber Gewißheit zu erlangen, sollte das betreffende Probestück „allen in den Tropen vorkommenden Einflüssen“ ausgesetzt werden.

Diesen Wunsch habe ich gern erfüllt. Das Probestück war am 7. Mai 1908 von Dresden ausgesandt, und gleich nach dem Empfang ließ ich es in Wind und Wetter liegen, wo es abwechselnd Regen und Sonne hatte. Auch in den Dünsten der Dunkelkammer und des Laboratoriums hat es monatelang ge-

legen und ist darauf wieder in den Regen und Sonnenschein gewandert. Und heute, am 15. Januar 1910, wo ich diese Zeilen schreibe, ist der Lacküberzug ebenso schön und unverletzt, als an dem Tage, als ich das mir zur Prüfung übersandte Stück Aluminium auspackte. Ich teile darum die Erwartung der Einsender, daß ihr Lacküberzug das spröde Aluminium auch in den Tropen vor Witterungseinflüssen dauernd schützt, vollkommen. Allein das nimmt nicht weg, daß die Lackschicht allerlei mechanischen Verletzungen ausgesetzt bleibt, wodurch das Metall stellenweise bloßgelegt werden kann, und dieser Umstand dürfte das sonst so schöne Aeußere der Kamera empfindlich beeinträchtigen.

Die Idee einer Metallkamera ist vielleicht berufen, das Problem eines tropensicheren photographischen Handapparates am glücklichsten zu lösen. Von einigen französischen Kamerafabrikanten ist der Gedanke schon mit gutem Erfolg in die Praxis umzusetzen versucht worden, und ihre Erzeugnisse, vorläufig in kleineren Formaten, erfreuen sich eines großen Zuspruches von seiten des photographierenden Tropenpublikums. Ich brauche hierbei nur an die Firma Bazin & Leroy in Paris zu erinnern, die mit ihren Stéréocycles eine in den Tropen so günstig aufgenommene Neuerung auf den Markt gebracht hat, daß die Holzkameras, wenigstens momentan, in den Hintergrund gedrängt erscheinen. Die Stéréocyclekamera besteht aus Messingblech, welches äußerlich mit feinem Leder überzogen und innerlich schwarz gebeizt ist, während die Kassettchen und einige andere Kleinigkeiten aus Aluminium und Stahl hergestellt sind. Die Kamera hat ein äußerst gefälliges Aussehen und ist dabei doch solid konstruiert; der Mechanismus funktioniert vorzüglich. Wenn nun Aluminium ebenso widerstandsfähig und brauchbar wäre wie Messing, so wäre ersteres beim Kamerabau dem letzteren, seines bedeutend geringeren Gewichtes wegen, unbedingt vorzuziehen. Infolge meiner Beobachtungen und Erfahrungen kann ich jedoch keinesfalls dort Aluminium anraten, wo es sich um reibende Flächen handelt; da versagt es fast immer. Einige sonst gut renommierte technische Anstalten sind auf die unglückliche Idee gekommen, ihre vorzüglichen Linsen in Aluminium einzufassen, ja selbst ganze Objektiveinfassungen aus Aluminium herzustellen. Dadurch haben sie die Tropen aus dem Absatzgebiete ihrer Erzeugnisse ausgeschlossen. Für die Tropen taugen die Aluminiumeinfassungen und -schraubengewinde nun absolut nicht: sie verderben in kurzer Zeit, infolge des so leicht oxydierbaren Aluminiummetalles. Dies habe ich hier nur angeführt, um darauf aufmerksam zu machen, was bei einer Tropenkamera nicht aus Aluminium sein soll. Dagegen kann alles andere, was eben mit einem haltbaren Ueberzug versehen werden kann,

sehr wohl aus diesem leichten Metall hergestellt werden. Die Tropenbewohner und -touristen halten förmlich Jagd auf tropensichere Kameras, und dieser Umstand verbürgt von selbst schon eine lohnende Abnahme für den, dem es gelingen wird, eine wirklich brauchbare Tropenkamera auf den Markt zu bringen. Ich weiß es wohl, daß es bis jetzt schon eine ganze Menge photographischer Apparate gibt, die Anspruch auf Tropensicherheit machen. Und doch, wie oft bin ich nicht in Verlegenheit gebracht worden, wenn man mich um Rat fragte, was für eine Kamera z. B. die eine oder die andere militärische Expedition mitnehmen solle, um Monate dauernde See- und Landreisen in den Tropen mitzumachen. Noch im August v. J. kam ein junger Hilfesuchender durch meine Empfehlung in den Besitz einer größeren Reproduktionskamera. Diese stammt aus einem großen, soliden Versandgeschäft in Deutschland, welches sehr gut wissen sollte, wie eine Tropenkamera beschaffen sein muss. Und nun läuft mir der junge Eigentümer, mit der Kassette unter dem Arm, ins Zimmer und hält mir die aus dem Leim gegangene und völlig verzogene Kassette mit einem spöttelnden Lächeln vor die Augen, als ob er nun durch mich betrogen worden sei Meine wohlgemeinte Hilfe erklärt er sich auf seine Weise. Aehnlich verhält es sich auch mit so mancher anderen tropensicheren Holzkamera. Also zum Metall! Vielleicht liegt darin die Rettung.

Ob nun photographische Kameras von größeren Dimensionen aus einem passenden Metall, wie Messing und Aluminium oder Legierungen von verschiedenen Metallen, zweckmäßig hergestellt werden können, muß den betreffenden Sachleuten überlassen bleiben. Notwendig für die Tropen wäre es sehr, daß das unbeständige Holz durch ein beständigeres Material ersetzt werden würde. Sollte sich dazu nicht Ebonit, Hartgummi, Zelluloid und dergleichen mehr eignen? Die Sache wäre meines Erachtens doch mindestens einer Probe wert. Ich bin gern bereit, die Proben hier kostenlos auszuführen und die Tauglichkeit der Apparate in den Tropen festzustellen.

Autochromplatten.

Von Alfred Saal in Batavia.

Die Autochromplatten sind auch in den Tropen wiederholt und verschiedenerseits probiert worden. Die Erwartungen waren im allgemeinen keine geringen, besonders bei demjenigen Teil des Publikums, welcher sich sonst wenig oder gar nicht mit der Photographie beschäftigt hat. Man hatte eben dies oder

jenes über die neue, epochemachende Erfindung der Firma A. Lumière et fils in Lyon gelesen, und nun glaubte so mancher, der nicht einmal eine richtige Vorstellung von einem photographischen Prozesse in den Tropen hatte, schon gleich entzückende Bilder in natürlichen Farben herstellen zu können. Daß diese leichtgläubigen Gemütsmenschen ihre Illusionen gar bald gründlich zerstört sahen, ist kein Wunder, denn selbst ernstere Bemühungen sind leer ausgegangen. Soweit ich mich habe orientieren können, ist es hier fast ausnahmslos bei den ersten Versuchen geblieben. Zufriedenstellende Resultate habe ich nirgends gefunden. Auch an Großtuern hat es nicht gefehlt, die behaupteten, vorzügliche Resultate erzielt zu haben, doch hat noch niemand ihre „best gelungenen" Aufnahmen in natürlichen Farben gesehen.

Da ich mich nun gerade noch mit der Dreifarbenphotographie beschäftige, um dieses Verfahren für die Tropen auszuarbeiten, so ließ ich es mir angelegen sein, auch das Autochromverfahren näher kennen zu lernen. Die ersten Versuche machte ich mit Platten, die schon längere Zeit auf den Regalen eines photographischen Handelshauses herumgelegen hatten. Nach unnützen Bemühungen wandte ich mich an die Firma A. Lumière et fils in Lyon, und durch deren außerordentlich freundliches Entgegenkommen wurde ich dann auch bald in den Stand gesetzt, meine Versuche mit frischen Platten fortzusetzen.

Die Platten und dazu gehörige Chemikalien erhielt ich aber erst im April 1909, während dieselben, laut eines Begleitschreibens der genannten Firma, doch schon am 27. Januar 1909 von Lyon aus versandt waren. Die Verpackung war eine musterhaft sorgfältige. In Europa, und überhaupt in allen gemäßigten Zonen, hätte diese Sendung unbedingt für eine frische gelten müssen, doch wer die Einflüsse der tropischen Atmosphäre näher kennt, darf auch schon, trotz der vorzüglichen Verpackung, sich keinen zu großen Illusionen betreffs der Frische der Platten hingeben, denn immerhin hatte die Reise fast 3 Monate gedauert. Außerdem konnte ich erst im Mai zu meinen Versuchen kommen.

Da ich die Schwierigkeiten der photographischen Verfahren in den Tropen im allgemeinen und die der Photographie in natürlichen Farben noch insbesondere genügend kannte, um mir keine großartigen Erfolge vorzutäuschen, ließ ich es bei der Vorbereitung an keiner Vorsichtsmaßregel fehlen. Alles genau nach Vorschrift! Und doch wurde ich enttäuscht, trotz meiner bescheidenen Erwartungen. In der vorschriftsmäßigen Entwicklungszeit zeigte sich noch keine Spur vom Bilde. Erst bei einer viel längeren Belichtung und Entwicklung ließen sich Spuren

vom Bilde herausholen. Da nun jedes längere Baden in den Tropen sowieso schon nachteilig auf die Platte wirkt, hauptsächlich Schleier bildet und die Schicht auflöst, so konnten diese lästigen Erscheinungen auch hier nicht ausbleiben. Die Badeprozeduren mußten wieder auf ein Minimum zurückgebracht werden, um zu ermöglichen, daß die zarte Schicht mindestens nicht allzu große Verletzungen erfährt. Natürlich konnte dies nur auf Kosten einer Vollendung des Bildes geschehen. Eine ganz erstaunlich lange Belichtung war nötig, um eine abgekürzte Behandlungsweise schadlos zu stellen.

Leider brachte mich eine längere Reise von meinen Versuchen ab, und als ich diese nach 2 Monaten wieder aufnehmen konnte, wiesen die Platten schon deutliche Spuren der Zersetzung, die in den Tropen auch bei ganz gewöhnlichen photographischen Trockenplatten so charakteristisch ist, auf, und die darauf folgenden Versuche bestätigten dann auch die Voraussetzungen vollauf.

Im Januar 1910, also nach 8 Monaten, machte ich mit denselben Autochromplatten nochmals Proben, fand aber keinen nennenswerten Unterschied zwischen den Resultaten vom Juli und jetzt. Es will mir scheinen, daß das Stadium der Unbrauchbarkeit eben im Juli, d. h. nachdem sie 3 Monate unterwegs und darauf noch 2 Monate bei mir in gewöhnlicher Tropentemperatur und in einer aufgebrochenen Blechkapsel gestanden hatten, schon erreicht war.

Die Herren A. Lumière und Söhne machen sich auch keine Illusionen über die Erfolge ihrer Autochromplatten in den Tropen, denn im Begleitschreiben sagen sie mit ganz offenherziger Ehrlichkeit:

Nous devons vous dire que, en général, les plaques autochromes ne supportent ni chaleur ni l'humidité et il nous est arrivé souvent que les plaques expédiées dans les pays tropicaux étaient altérées très rapidement et même qu'elles avaient déja subi un commancement d'altération à bord des paquebots, à la suite de la température élevée qu'elles avaient pu subir dans les cales.

Eine Ehrlichkeit ist der anderen wert. Darum muß ich hier meinerseits offen bekennen, daß obenerwähnte Proben mich noch lange nicht überzeugt haben, daß die Autochromplatten in den Tropen nicht zu gebrauchen sind. Ich kenne andere photochemische Prozesse, die anfänglich nicht minder Schwierigkeiten bereiteten und die sich bei fortgesetzter unablässiger Geduldarbeit doch bezwingen ließen. Wir armen Tropenbewohner sind in dieser Hinsicht gar nicht verwöhnt, um gleich den Kopf

zu verlieren, wenn etwas beim ersten Anpacken nicht sofort gut geht.

Wir haben eigentlich von recht wenigen Errungenschaften auf photochemischem Gebiet einen vollen Genuß kennen gelernt. Die großartigsten Fortschritte waren fast stets in einem gewissen Sinne an die heimatliche Scholle ihrer Erfinder gebunden, ohne daß diese Wohltäter der Menschheit solches beabsichtigt hätten; ja, viele haben es nicht einmal geahnt, daß die Erfolge ihrer Geistesarbeit nicht dem ganzen Erdball gleichmäßig zugute kommen konnten. Ich habe gelegentlich ausführlicher darauf hingewiesen, warum die photographischen Prozesse, in den gemäßigten Zonen für die gemäßigten Zonen entstanden, nicht ohne weiteres in den Tropen gehandhabt werden können, so glaube ich hier nicht näher darauf eingehen zu sollen. Ich kann nur das eine sagen: geben Sie uns Tropenbewohnern ein noch so sicheres, in den feinsten Details ausgearbeitetes neues photographisches Verfahren in die Hände, und ich kann nicht behaupten, daß wir immer imstande sein werden, dasselbe von Anfang an erfolgreich auszuführen. Wer längere Zeit in den Tropen gelebt und sich mit den verschiedensten photographischen Verfahren beschäftigt hat, der gibt sich nicht so leicht verführerischen Illusionen hin, sondern ist sich dessen bewußt, daß es ihm einen harten Kampf kosten wird, bevor er die Sache in seiner Gewalt hat. Darum gehe ich auch gar nicht näher auf meine Versuche ein, um nicht ein voreiliges Urteil abgeben zu müssen, sondern spare meine Erfahrungen mit den Autochromplatten für eine spätere Gelegenheit, wo ich hoffentlich über günstigere Resultate zu berichten imstande sein werde. Ferner bin ich davon fest überzeugt, daß die Firma Lumière et fils, die bis jetzt mit ihren übrigen Erzeugnissen auf photographischem Gebiete dem Belangen in den Tropen soviel Aufmerksamkeit bewiesen hat, auch mit diesem neuen Produkt die Interessen der Tropenphotographen beherzigen wird, sobald die Autochromplatte erst in der gemäßigten Zone einen sicheren Boden gefunden hat. Wir sehen dieser weltbewegenden Errungenschaft nicht gleichgültig zu und sind gern bereit, unsere bescheidene Hilfe, die hauptsächlich in praktischen Erfahrungen besteht, der guten Sache in den Dienst zu stellen, damit die Lumièresche Autochromplatte zugleich auch eine in den Tropen zu gebrauchende Aufnahmeplatte für naturfarbige Photographien werden könnte.

Nachschrift. Zu gleicher Zeit mit dem Lesen der Korrektur war ich wieder mit Autochromaufnahmen beschäftigt und erhielt ganz leidliche Farbenbilder. Davon jedoch später ausführlicher.

Albumatpapier.

Von Alfred Saal in Batavia.

Anfang Mai 1909 erhielt ich von den Vereinigten Fabriken photographischer Papiere eine Probesendung dieses Papiers (Nr. 1, 4, 5 und 10) in äußerst sorgfältiger, tropenmäßiger Verpackung. Die einzelnen Blätter lagen Schicht auf Schicht und die Rückseiten waren noch zum Ueberfluß durch ein dünnes, einseitig glattes, braunes Makulaturpapier voneinander getrennt. Jede Sorte war dann in feines Wachs- und darauf noch in starkes Seidenpapier geschlagen, während das ganze Paketchen in einem Umschlag von starkem, schwarzem Papier steckte. Die auf diese Weise vor Licht und Feuchtigkeit geschützten Papiere befanden sich in einzelnen Paketchen zusammen in einem schwarzen Kuvert, welches noch ein zweites aus dickem, grauem Karton umschloß. Das Ganze war schließlich luftdicht in Zinkblech eingelötet und in eine eingenähte Holzkiste verpackt.

Bei so großer Vorsicht hatte der Inhalt der Sendung die außergewöhnlich lange Dauer der Ueberseereise gut überstanden. Die Papiere sahen so gut aus, als kämen sie eben aus dem Präparierraum; sie waren schneeweiß und sauber, absolut fehlerfrei und gaben ganz wundervolle Abdrücke. Allein das Tonen ging nicht ganz so leicht vonstatten, wie dies nach dem beigelegten Prospekt hätte geschehen können. Das langsamere und etwas schwierigere Tonen ist aber in den Tropen bei allen Albumin- und Zelloidinpapieren eine so bekannte Tatsache, daß es hierbei weiter nicht auffällt. Im Tonfixierbade geht der Prozeß dagegen fast zu schnell vor sich.

Im allgemeinen darf ich wohl mit gutem Gewissen behaupten, daß die Albumatpapiere auch in den Tropen ganz entzückend schöne Bilder geben und in ihrer Behandlung wirklich keine peinliche Vorsicht erheischen, wie dies bei den meisten Kopierpapieren wohl der Fall ist. Die guten Eigenschaften des Albumatpapiers, die sowohl in seiner einfachen Behandlungsweise wie im gefälligen Aussehen bestehen, werden ihm den Weg in die Tropen freimachen. Die Tropenbewohner sind in dieser Hinsicht ziemlich verwöhnt und lassen sich nicht leicht mit dem Althergebrachten abspeisen, wenn sie einmal etwas Neues und Besseres gesehen haben. Und dazu haben sie schon, infolge ihrer öfteren Reisen in allen Weltteilen, vielleicht mehr Gelegenheit, als die mehr an die Scholle gebundenen oder häuslicher gesinnten Einwohner der gemäßigten Zonen. Indes gehen die Fabriken photographischer Papiere in dieser Voraussetzung, daß die Albumatpapiere, ihrer außerordentlich langen Haltbarkeit wegen, schon „tropensicher“ wären, vielleicht doch etwas zu

weit. Die Tropensicherheit kann keinesfalls als eine so große gedacht werden, daß diese etwa mit einer langen Haltbarkeit im europäischen Sinne verglichen werden könnte. Wenn ein photographisches Kopierpapier in den Tropen wenige Monate hindurch brauchbar bleibt, so gilt dieses schon für ein sehr haltbares. Unter den vielen haltbar genannten Mattpapieren finden sich gar wenige, die sich überhaupt in den Tropen verwenden lassen. Die große Menge verträgt nicht einmal eine Seereise auf tropischen Gewässern. Ehrliches Bestreben, mit der übrigen Welt Schritt zu halten, ist meist gar schlecht belohnt worden. Ist es darum zu verwundern, daß die Tropenphotographen, infolge ihrer teuer bezahlten Lehren, nun allen hochgepriesenen Erneuerungen auf diesem Gebiete mit einer gewissen Gleichgültigkeit entgegensehen?

Das in Rede stehende Albumatpapier gehört nun entschieden nicht in diese Klasse von Mattpapieren, die man nach einer Probe ruhig beiseite legt, um es nie wieder anzurühren. Ich habe das mir zur Verfügung gestandene Material einer gewissenhaften Kontrolle unterzogen, um seine wirkliche Tropenbrauchbarkeit festzustellen. Nach 1 Monat langem Liegen zeigte sich allerdings schon ein leichter, gleichmäßiger Farbenton über der ganzen Schichtfläche, und dieser Ton wurde langsam, aber stetig stärker und schlug sich auf die Rückseite über. Im ersten Stadium hinderte diese Färbung noch nicht, sie verschwand im Tonfixierbade wieder ganz. Für getrennte Bäder eignete sich ein solches Papier nach $1\frac{1}{2}$ Monaten nicht mehr, da der Ton die Weißen des Bildes fühlbar beeinträchtigte. Nach 2 Monaten blieben aber die Weißen auch schon im Tonfixierbade tonig, und der ursprüngliche Reiz der schönen Bilder war dahin. Für Röteltöne waren die Papiere noch gut brauchbar, denn bei diesen fällt die starke Bräunung des Papieres fast gar nicht auf. Das Bild selbst kopierte immer noch gleichmäßig und kräftig.

Hierbei muß ich gleich bemerken, daß ich bei diesen Proben keinerlei sonst in den Tropen übliche Vorsichtsmaßregeln angewendet hatte, um die Haltbarkeitsdauer zu verlängern. Denn diese Proben sollten zeigen, wie lange das Albumatpapier ohne jede Beihilfe seine natürliche Tropenhaltbarkeit bewahrt. Darum ließ ich die dazu bestimmten Blätter einfach in ihren Originalumschlägen im Schrank liegen, beobachtete sie von Zeit zu Zeit und machte wieder einige Abdrücke.

Gegen Ende des dritten Monats war die Bräunung schon so stark, daß die Papiere für verloren gelten konnten. Mit Bleichmitteln gelang es nur noch, leidliche Abdrücke fertigzustellen. Jetzt kamen auch noch Flecke und Streifen dazu, die sich in dem Maße vergrößerten und weiter um sich griffen, in

welchem Maße das Papier sich brauner färbte. Mir will scheinen, daß daran die Zwischenlage aus Makulaturpapier, wenigstens zum Teil, schuld ist, denn die Streifen und Flecke der Zwischenlage haben sich getreu auf dem lichtempfindlichen Papier abgebildet. Besonders deutlich haben sich alle Holzteilchen im Makulaturpapier auf das lichtempfindliche Papier als gelbe Flecke abgedrückt, während sie selbst dabei eine dunkelbraune Färbung angenommen haben. Ich halte es für besser, die Zwischenlage entweder ganz fortzulassen oder aber durch ein sauberes Wachs- oder anderes chemisch reines Papier zu ersetzen, welches keine Zersetzung des Silbers herbeiführt oder diese wenigstens nicht mitmacht. Das Papier, welches als Zwischenlage diente, schien mir von vornherein verdächtig, und vorsichtshalber tat ich einige Blätter des Albumatpapiers, Schicht auf Schicht, zwischen zwei saubere Glasplatten. Diese sind noch heute, am 14. Januar 1910, wo ich dieses schreibe, also im neunten Monat nach Empfang der Sendung, fleckenlos und nur leicht gebräunt, so daß sie brauchbare Bilder geben werden, wenn man von den fleckigen und braun gewordenen Rändern absieht.

Am besten hat sich Nr. 1 (glattes, weißes Rives-Papier) erhalten, während gekörnte Sorten (Nr. 4, 5, und besonders 10 und 11 [grobes Pyramidenkorn]) sehr stark braun und fleckig geworden sind. Behandeln lassen sie sich allesamt bis jetzt noch ebenso bequem wie im Anfang. Vom Loslassen der Schicht zeigt sich nicht die mindeste Spur, wie dies sonst bei fast allen älteren Gelatine- und Zelloidin-Mattpapieren der Fall ist.

Im europäischen Sinn dürfte das neue Mattpapier hier kaum haltbar genannt werden, doch für die Tropen ist diese Haltbarkeit schon genügend. Ich wenigstens kenne keine Mattpapiere, die unter denselben Umständen länger brauchbar geblieben sind. Der Tropenphotograph ist schon daran gewöhnt, seine Bedürfnisse durch eine geregelte monatliche Zufuhr zu decken. Nun hält sich das Albumatpapier selbst ohne jede Pflege mindestens einen Monat hindurch in einem gut brauchbaren Zustande. Wenn man hierbei noch die üblichen Vorsichtsmaßregeln eines jeden Tropenphotographen in Rechnung zieht, so kann die Brauchbarkeit mindestens verzweifacht, ja verdreifacht werden. Und das käme immerhin einer großen Verbesserung in der Haltbarkeit eines Mattpapiers gleich. Diesen Fortschritt werden die Tropenphotographen gewiß zu würdigen wissen.

Nachschrift. Obigen Artikel habe ich in Kopie der betreffenden Firma zukommen lassen und darauf eine mißbilligende Antwort erhalten. Die Firma scheint erwartet zu haben, daß ihr Albumatpapier auch in den Tropen unbegrenzt haltbar

sein würde. Daß es nicht so ist, dafür kann ich nichts. Ich habe meine Proben gewissenhaft ausgeführt, um die Tropentauglichkeit der mir eingesandten Papiere festzustellen, und die Resultate sind verhältnismäßig günstig ausgefallen. Damit sollten die Vereinigten Fabriken photographischer Papiere doch zufrieden sein. Eine absolute oder unbegrenzte Haltbarkeit der photographischen Papiere, so wie dies im europäischen Sinne verstanden wird, erwartet ja kein Tropenphotograph, da eine solche Hoffnung vorläufig doch noch eine illusorische ist. — Weiter macht die Firma mir Vorwürfe, daß ich ihre Papiere nicht ordentlich vor Witterungseinflüssen geschützt hätte. Ich denke, daß es aus den obigen Ausführungen wohl deutlich genug hervorgeht, warum dies nicht geschehen ist: Es handelte sich doch ja hauptsächlich nur um eine Feststellung der Brauchbarkeitsdauer der in Rede stehenden Papiere, ohne besondere Maßregeln zur Erhöhung der Haltbarkeit, denn gerade so können wir am besten die Tropentauglichkeit eines Papieres herausfinden.

Ueber Mattlack.

Von Prof. Dr. Franz Novak in Wien.

Gelegentlich der Herstellung von Mattlack, machte der Verfasser eine Beobachtung, welche den Praktiker interessieren dürfte. Es wurde der Mattlack nach der in Eders Rezepten und Tabellen enthaltenen Vorschrift [1]) hergestellt, welches Rezept sich jahrelang als ein sehr gutes immer bewährt hatte.

Plötzlich versagte dasselbe, der Mattlack lieferte nur wenig matte Schichten. Es wurde nach den Ursachen dieser auffallenden Erscheinung gesucht, und da ergab es sich, daß dieselbe in dem verwendeten Aether liegt. Ist derselbe absolut wasserfrei, was ja für manche andere Zwecke, wie z. B. Emulsionsbereitung, sehr vorteilhaft ist, so gibt der Aether im Mattlack die früher beschriebene Störung.

Die Versuche ergaben, daß man diesem Umstand leicht abhelfen kann, wenn man zu dem in der Fußnote erwähnten Rezept 1 bis 1,5 ccm Wasser hinzufügt.

---

1) Eder, Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, 7. Aufl., Halle a. S., 1908, S. 28.

Aether	192 ccm,
Sandarak	18 g,
Mastix	4 „
Benzol	70 ccm.

Schließlich sei noch erwähnt, daß auch das in Eders Rezeptenbuch enthaltene gleichfalls bewährte Lainersche Rezept[1]) mit wasserfreiem Aether hergestellt, dieselbe Erscheinung zeigte, daß die Lackschichten nur sehr wenig matt waren. Durch Zufügung von etwas Wasser zum Aether wurde auch hier der Uebelstand sofort behoben.

Rotationsmaschinen oder Rotarypressen für lithographischen Zink- und Aluminiumdruck. — Offset-Pressen.

Von J. M. Eder in Wien.

Die Idee, den lithographischen Druck mit Rotationsmaschinen auszuführen, führte zur Verwendung von rotierenden Druckwalzen aus lithographischem Stein („Rotograph") welche als Druckform für Tapetendruck benutzt werden[2]). Diese Art von Steindruck fand keine weitere Verbreitung, wohl aber eignen sich die biegsamen Metallplatten vorzüglich, und es wurde der lithographischen Druckindustrie ein neues Gebiet eröffnet, nachdem die Zink-[3]), Aluminium-[4]) und Eisennickelplatten[5]) als sehr geeignete Ersatzmittel für den lithographischen Stein erkannt worden waren.

Auf diese Platten können Umdrucke, Zeichnungen oder Photographien in fetter Farbe nach dem Prinzip der Lithographie und des Steindruckes hergestellt werden; die Platten werden

---

1) Eder, Rezepte und Tabellen, 1908, S. 28.

Aether	125 ccm,
Sandarak	10 g,
Dammarharz	3 „
Benzol	50 ccm,
Alkohol	4 — 20 Tropfen.

2) Vergl. dieses Jahrbuch für 1907, S. 581.

3) Literatur: C. Blecher, „Ueber die Verwendung des Zinks zum lithographischen Druck" (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1906); „Zeitschrift für Reproduktionstechnik" 1904, Heft 5 bis 8. — Aug. Albert, „Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren" (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1908). — Otto Strecker, „Metalldruck; Anleitung zum Drucken von Zink" (G. Braun, Karlsruhe, 1904). — Als Ätz- oder Wischwasser für lithographischen Zinkdruck dient Gallussäure, Phosphorsäure, saure Phosphate oder Kieselfluorammonium usw., zumeist in Gemischen mit Gummiarabikum, oder Gemische von saurem Ammoniumphosphat, Kieselfluorammonium, Ammoniumnitrat und Gummiarabikum.

4) Ueber Algraphie siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 439; 1908, S. 132 und 257 usw. Ferner siehe Paul Robert, „Impressions métallographiques. L'Aluminium en 12 Leçons" (Arnold Muller, Paris, 36 Rue de Seine).

5) Auch reines Eisenblech kann für lithographischen Flachdruck verwendet werden: D. R. P. 219045 vom 16. April 1908 von C. G. Röder.

dann einer geeigneten Aetzung, ähnlich wie der lithographische Stein, unterzogen, stoßen an den geätzten Stellen die fette Farbe ab und liefern nach dem Anfeuchten und Einfärben mit fetter Druckfarbe Abdrücke, welche den lithographischen Drucken gleichen. Zur Erhöhung der Geschwindigkeit beim Drucke von solchen Platten werden Rotationsmaschinen gebaut, bei welchen die Druckform (Zink- oder Aluminiumplatte) auf einem Zylinder (dem sogen. Plattenzylinder) aufgespannt ist, welcher beim Drucke kontinuierlich rotiert; ein zweiter Zylinder, der sogen. Anlegezylinder, dient zur Aufnahme der Druckfilze; der dritte ist der Bogenausführungszylinder. Eine Anzahl von Reibzylindern und Lederreibwalzen sichert die feine Verteilung der auf die Druckplatte aufzutragenden Farbe. Feuchtwalzen mit regulierbarem Wasserzufluß bewirken das regelmäßige Feuchten der auf den Zylinder gespannten Metallplatte.

Die über den Zylinder gebrachten Metalldruckplatten eignen sich für schnellaufende Rotationsmaschinen, mit welchen Leistungen man jenen der Buchdruck-Schnellpressen nachstrebt. Die Rotationsmeschine liefert lithographische Arbeiten mit einer Druckleistung bis 1500 Drucke pro Stunde und mehr, je nach der Geschicklichkeit des Einlegers

Die amerikanische „Huber Rotary Zincographic-printing-press“ der Huber-Hodgmann Schnellpressenfabrik in Taunton, Massachusetts (Amerika), sowie der Firma Harris & Jones in Philadelphia (etwa 1880), die englische von George Mann (Leeds) gehört hierher. Sie liefert bei gewöhnlichen Arbeiten 1700 bis 2000 Bogen, bei feinen Arbeiten 1200 Bogen pro Stunde.

In Deutschland wurden um das Jahr 1892 Zinkdruck-Rotationsmaschinen nach dem Patente von Heppler von der Maschinenfabrik Bohn & Herber in Würzburg ausgeführt; später wurden nach Angabe von Scholz in Mainz solche Maschinen für Aluminiumdruck verwendet, welche mit Färbewalzen aus elastischem Paragummi versehen wurden. Die Maschinenfabrik Johannisberg in Geisenheim a. Rh. erzeugt die in Fig. 76 abgebildete Rotary-Presse für Zink- und Aluminiumdruck mit patentiertem Frontbogenausgang (D. R. P. Nr. 198950), ebenso Faber & Schleicher in Offenbach, Albert & Co. in Frankenthal, Hugo Koch in Leipzig, bei welchen die D. R. P. 179308, 179851, 179918 zur Verwendung kommen. Zum Schleifen, Körnen und Polieren des Zink- oder Aluminiumblechs dienen eigene Maschinen, welche dieselben Firmen liefern.

Unter dem Namen „Roto-Metal“ baut auch J. Voirin in Paris eine ähnliche Form von Rotationsmaschinen zum Druck von Aluminium- und Zinkdruckplatten. Fig. 77 zeigt die Kon-

struktion der Voirinschen Presse. Es sind *A* der Anlegezylinder, *B* Plattenzylinder, *C* Bogenausführungsapparat, *D* Einfärbewalzen, *E* Auftragswalzen, *F* Zwischenwalzen, *G* zylindrischer

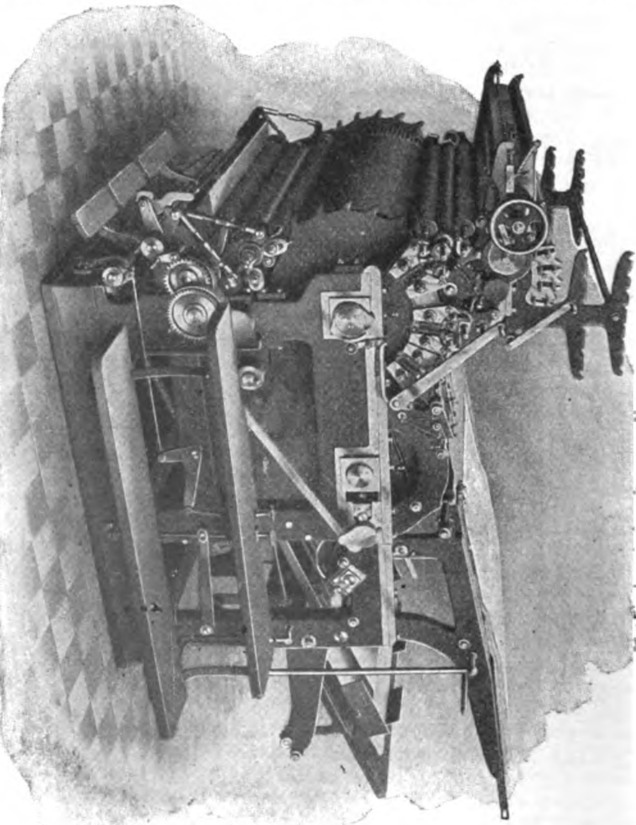


Fig. 76. Rotationsmaschine für Zink- und Aluminiumdruck der Maschinenfabrik Johannisberg.

Tisch, *H* Verreibwalzen, *I* Auftragwalzen für die Verreiber, *J* Hebezylinder, *K* Farbkasten, *L* Feuchtwalzen, *M* zylindrisches Feuchtwerk, *N* Wasserheber oder Leckwalze, *O* Zylinder des

Wasserbehälters, *P* Anlegetisch, *Q* Auslegetisch, *R* Auslegetisch. Fig. 78 stellt die Außenansicht der „Roto-Metal“ dar, welche angeblich bis 3000 Bogen pro Stunde liefert.

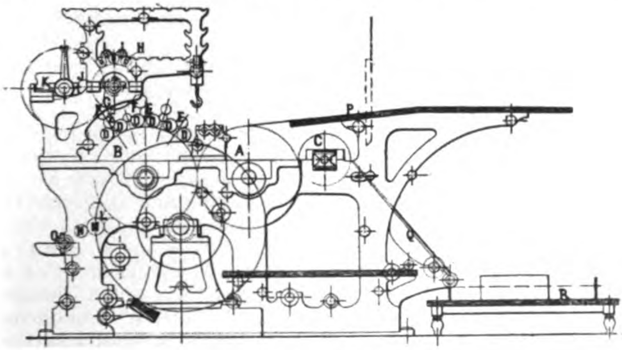


Fig. 77. Voirins „Roto-Metal“.

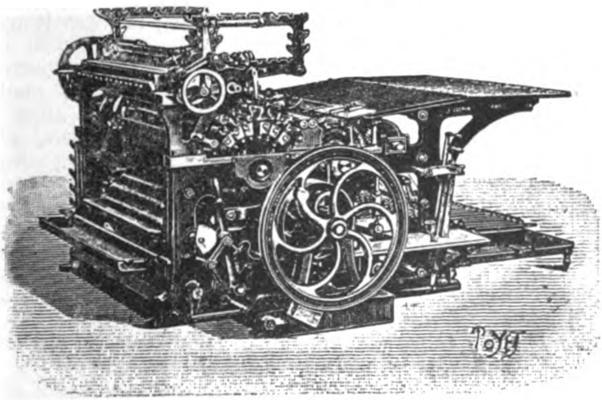


Fig. 78. Voirins „Roto-Metal“.

Während bei allen diesen „Rotary-Maschinen“ der Druck von der Zink- oder Aluminiumdruckplatte direkt auf das Papier erfolgt, wird bei einer neueren Art von Rotationsmaschinen

der zinkographische oder algraphische Druck von der auf den rotierenden Druckzylinder aufgespannten Druckform, zunächst auf einen mit Kautschuktuch überzogenen rotierenden Zylinder übertragen und erst von da auf das zu bedruckende Papier gebracht. Diese Variante der Rotationsmaschinen schließt sich an das Prinzip des lithographischen Blechdrucks an, bei welchem der lithographische Druck zunächst auf einen mit Kautschuktuch überzogenen Zylinder übertragen und von diesem erst an das Blech oder Papier abgegeben wird.

Man nennt solche Pressen, welche sehr feine Drucke auf jeder Art von Papier gestatten, „Kautschuk- oder Gummidruck-Rotationsmaschinen". Eine derartige Maschine hat der mittlerweile verstorbene J. W. Rubel in Amerika erfunden und in verschiedenen sukzessiven Konstruktionen ausgeführt. Rubel gab auch in seinem letzten Modell (der sogen. „Sears-Nuttalpresse") den drei hauptsächlichen Zylindern (dem „Plattenzylinder", dem vertikal unter ihm angebrachten „Gummiübertragungszylinder" und dem neben letzteren befindlichen „Druckzylinder") gleiche Dimensionen. Auch bei den amerikanischen „Wait-Maschinen", der „Potter-Maschine" (mit Greiferketten-Bogenausführung) sind diese drei Walzen gleich groß. Die neue englische „Offset-Rotary" der Maschinenfabrik George Mann & Co. in Leeds folgt in ihren Hauptpunkten der Rubelschen Rotationsmaschine, jedoch ist bei ihr der Umfang des Platten- und des Kautschuk-Uebertragungszylinders doppelt so groß, als der des Druckzylinders. Letzterer macht somit zwei Umdrehungen während einer der beiden anderen Zylinder, und zwar wird bei seiner ersten Umdrehung der Bogen erfaßt und bedruckt, und bei seiner zweiten ausgelegt. Die zur Befeuchtung der Zinkplatten usw. dienenden Feuchtwalzen sind aufs genaueste verstellbar und geben regelmäßige Wasserzufuhr und Feuchtigkeitsabgabe. Beim Aufhören des Druckes wird die Zufuhr von Farbe und Wasser gleichzeitig unterbrochen, und die Platte läuft leer. Da der eigentliche Bilddruck von der auf Kautschuk überzogenen Walze erfolgt, so können infolge der Elastizität des Kautschuks auch die härtesten Papiersorten und solche mit sehr rauher Fläche bedruckt werden, ohne daß man das Papier zu feuchten braucht; dadurch wird das Verziehen der Bogen vermieden, und es lassen sich selbst bei komplizierten und feinen lithographischen Mehrfarbendrucken sehr gutes Passen und große Präzision des Drucks erzielen.

Nebenstehende Figuren (Fig. 79 u. 80) zeigen die einfache und die Zweifarben-Offset-Maschine. Ihren Vertrieb in Oesterreich hat die Firma Hugo Karmine.

Die Offset-Maschine liefert 2000 Drucke pro Stunde und übertrifft die Geschwindigkeit der lithographischen Flachformmaschine bedeutend. Die Zink- oder Aluminiumplatte nutzt sich

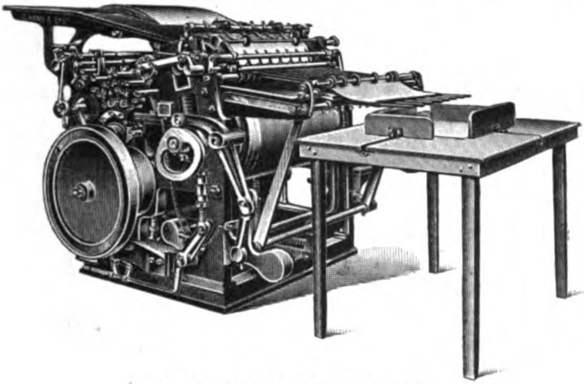


Fig. 79. Einfache Offset-Maschine.

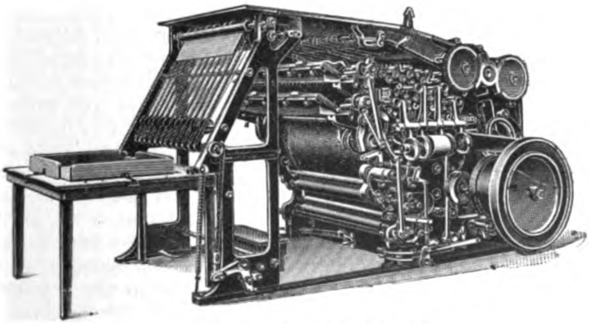


Fig. 80. Zweifarben-Offset-Maschine.

selbst beim Drucke großer Auflagen so wenig ab, daß man von einer Druckplatte ohne Schwierigkeit Auflagen von 100000 Drucken und mehr erzielen kann. Die „Offset“ von Mann & Co. wird auch für Zweifarbendruck sowie als Schön- und Widerdruck-Rotationsmaschine hergestellt. Sie kommt auch für photo-, chromolithographische, algraphische oder photozinkographische

Arbeiten, Merkantilarbeiten, Kunstblätter und für Kartographie in Betracht. Die Maschinenfabrik von Waite & Saville in Osley mit ihrer „Waite" Rotary-Litho-Offset (Vertretung in Paris bei P. Capdevielle, 5 Rue St. Elisabeth) ist hier noch zu erwähnen.

In neuester Zeit erzeugt auch die Maschinenfabrik Johannisberg (Klein, Forst & Bohn Nachfolger in Geisenheim a. Rh.) eine Offset-Presse, mit welcher im Jahre 1910 Buntdrucke hergestellt wurden.

Durch die Einführung des Systems der Offset-Pressen mit Gummiübertragungszylinder ist die Leistungsfähigkeit der Rotarypressen für Zink- und Aluminiumdruck sowohl qualitativ als quantitativ wesentlich gesteigert worden, und dem Prinzip des sogen. Flachdruckes sind neue Bahnen eröffnet worden.

Densograph, ein Registrierapparat zur Messung der Schwärzung von photographischen Platten.

Von Dr. E. Goldberg in Leipzig.

Die Apparate zur Messung der Schwärzung von photographischen Platten werden in den allermeisten Fällen zur Ermittelung der sogen. charakteristischen Kurven, d. h. Kurven, die die Abhängigkeit der Schwärzung der Platte von der Belichtungszeit darstellen, benutzt. Zu diesem Zweck werden zwei völlig getrennte Operationen ausgeführt. Erstens wird die zu prüfende Platte in einem entsprechend konstruierten Apparat eine bestimmte Zeit derart belichtet, daß verschiedene Stellen der Platte verschieden starke, gesetzmäßig abgestufte Belichtungen erhalten. Diese Belichtungen können der Zeit oder der Lichtstärke nach verschieden sein. Die Abstufung der Belichtungen ist in verschiedenen Apparaten ebenfalls verschieden. Vielfach wird zur Herstellung derartiger Platten das Scheinersche Sensitometer benutzt. Die belichteten Platten werden entwickelt und in einem Schwärzungsmesser ausgemessen. Darin besteht der zweite Teil der Methode. Nachdem möglichst viele Stellen der Platte in bezug auf ihre Schwärzung geprüft sind, werden diese Schwärzungen zahlenmäßig ausgerechnet und aus den so erhaltenen Zahlen ein Diagramm (eine Kurve) konstruiert. Dies ist die charakteristische Kurve der Platte. Die umfassenden Untersuchungen von Eder, Mees und Sheppard u. a. haben gezeigt, wie man aus der Gestalt dieser Kurve alle Eigenschaften der Platte, ihre Gradation, Neigung zu Schleier, Wirkung der verschiedenen Entwickler, Verstärker usw. herauslesen kann. Es würde hier zu weit führen,

auch nur kurz auf diese interessanten Untersuchungen einzugehen. Die vorstehenden Zeilen haben aber schon angedeutet, daß die Berechnung und Aufzeichnung der charakteristischen Kurve mit gewissen Schwierigkeiten und vor allem mit großem Zeitverlust verknüpft sind, so daß diese Operationen nur von geübten Kräften ausgeführt werden konnten. Hauptsächlich aus diesen Gründen habe ich nach einer Konstruktion eines Schwärzungsmessers gesonnen, der auf eine einfachere Weise, als beschrieben, zu der charakteristischen Kurve führen könnte.

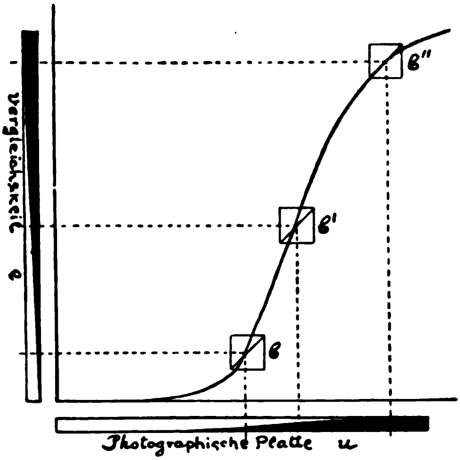


Fig. 81.

Dem von mir konstruierten Apparat liegt das folgende Prinzip zugrunde:

Man stelle sich vor, daß ein Lummer-Brodhunscher Photometerwürfel derart aufgestellt ist, daß in einer Richtung auf einen Rauchkeil, in der rechtwinklig dazu liegenden Richtung auf die zu messende Platte hinvisiert werden kann. Sind die beiden Felder des Würfels in irgendeiner Stellung desselben gleich, so bedeutet dies, daß der Würfel auf der charakteristischen Kurve steht. Verbindet man mit dem Würfel einen Schreibstift und drückt auf ihn, so markiert sich auf der Schreibfläche ein Punkt der charakteristischen Kurve. Verschiebt man den Würfel dauernd so, daß die Felder desselben dauernd gleich bleiben, so muß der Bleistift automatisch die Kurve ziehen, da doch in

diesem Falle der Würfel dauernd auf der Kurve bleibt. Diese Verhältnisse sind in der Fig. 81 veranschaulicht. Durch *e* ist der Keil, durch *u* die photographische Platte bezeichnet (beide im Schnitt); mit dem Lummer-Brodhunschen Würfel *b* kann man gleichzeitig auf *e* und *u* visieren. Durch *b'* und *b''* sind andere Stellungen des Würfels bezeichnet. Alle Stellungen des Würfels liegen auf der Schwärzungskurve der Platte.

Den oben beschriebenen Gedanken kann man auf eine sehr verschiedene Weise in eine praktische Konstruktion umsetzen. Wir wollen hier nur eine praktisch ausprobierte Anordnung beschreiben, die sich vor allem für schnelle technische und diejenige wissenschaftliche Messung eignen wird, die keine übermäßige Genauigkeit erfordert. Gerade diese Beschränkung auf einen bestimmten Grad der Genauigkeit hat eine derartige Vereinfachung der Konstruktion ermöglicht, daß der weiter beschriebene Schwärzungsmesser trotz der Registriervorrichtung wohl der konstruktiv einfachste der bekannten Schwärzungsmesser sein dürfte. Die letzten Arbeiten von Callier haben gezeigt, daß die Schwärzung einer photographischen Platte ein durchaus unbestimmter Begriff ist; daß diese Schwärzung, je nach der Art des Lichtes, das auf die Platte fällt, in den weitesten Grenzen veränderlich ist, und daß verschiedene Beobachter, die mit verschiedenen Messapparaten arbeiten, trotz der größten Sorgfalt, Ergebnisse erzielen, die sehr stark voneinander abweichen können. Vor vielen Jahren hat auf diese und andere Fehlerquellen Hartmann hingewiesen. Verschiedene Betrachtungen haben mich deshalb veranlaßt, die Genauigkeit des für technische Zwecke bestimmten Apparates auf 0,05 der Dichte zu beschränken (diese Zahl ist so zu verstehen, daß ein Intervall von 0,05 in den bekannten Dichteeinheiten gerade noch festgestellt werden kann). Für genaue wissenschaftliche Messungen soll ein anderer Apparat gebaut werden. Ich möchte aber nochmals meiner Ueberzeugung Ausdruck geben, daß diese genaueren Messungen eigentlich gar keinen Wert haben können, da viele wichtige Faktoren vollkommen undefinierbar sind (spektrale Zusammensetzung der Lichtquelle beim Messen, Grad der Parallelität des die Platte durchdringenden Lichtes usw.). Durch diese Beschränkung ist es möglich geworden, viele, sonst bei photometrischen Messungen sehr wichtige Faktoren einfach außer acht zu lassen, da die durch sie bedingten Fehler weit unter der zugelassenen Fehlergrenze liegen.

Der Apparat in seiner einfachsten Gestaltung ist in den Fig. 82 u. 83 abgebildet. Auf einem Stativ *t*, das höher oder niedriger gestellt werden kann, ruht die Plattform *c*, auf der ein Schlitten *d* hin und her geschoben werden kann. Auf dem

Schlitten, der die ganze Breite der Plattform einnimmt, befindet sich einerseits ein Vergleichskeil und andererseits die Schreibfläche, auf der ein Papierblatt *m* mit aufgedrucktem Koordinaten-

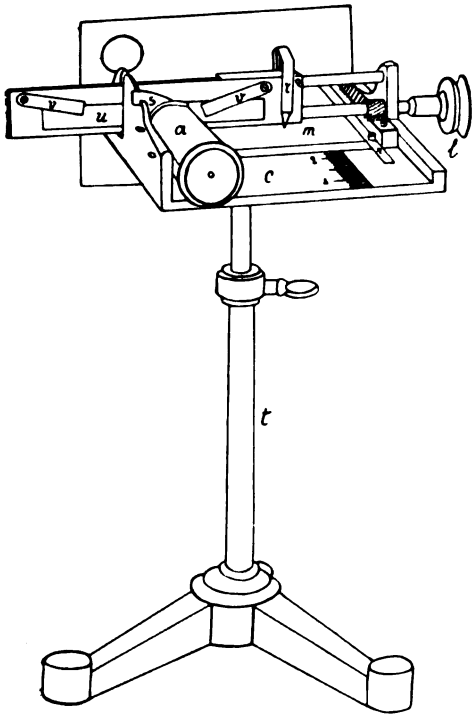


Fig. 82.

netz mit Hilfe der Flachfeder *n* aufgespannt wird. Rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Schlittens *d* ist ein zweiter Schlitten *k* beweglich, der den auszumessenden Streifen der photographischen Platte *u* trägt. Dieser Streifen wird in einer bestimmten Lage durch die Federn *v* gehalten. Der Schlitten *k* kann einfach mit der Hand verschoben werden, wobei Verschiebungen von bestimmter Größe (5 oder 10 mm) durch am Schlitten angebrachte

Einkerbungen auf die eine Sprungfeder wirkt, erleichtert werden. Der große Schlitten *m* wird dagegen durch den Zahntrieb *l*, der mit einer Zahnstange in Verbindung steht, fein eingestellt. Am Kreuzungspunkt des Schlittens *k* mit dem Vergleichskeil ist ein Lummer-Brodhunscher Photometerwürfel *b* angebracht. der mit einer Blende *s* versehen ist, und dessen Felder durch die Lupe *a* beobachtet werden können. Der Strahlungsgang ist

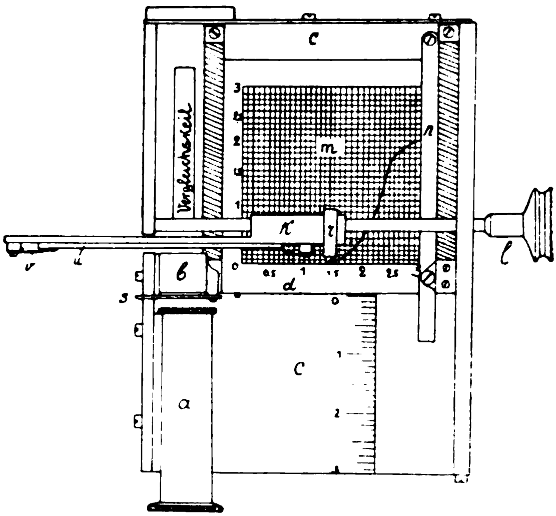


Fig. 83.

in der Fig. 84 veranschaulicht. Wird eine Stelle der Platte durch die Lupe *a* anvisiert, so kann man durch Verstellen des Keiles leicht beide Felder auf gleiche Helligkeit bringen. Da mit dem Verstellen des Keiles auch die Schreibfläche sich mitbewegt, so entsteht durch Niederdrücken des Schreibstiftes *r* ein Punkt an der Stelle des Koordinatennetzes, die einer bestimmten Dichte (Schwärzung) des Keiles entspricht. Wird nun der Schlitten *k* mit der Platte *u* ein Stück weiter verstellt, so bewegt sich dabei auch der Schreibstift *r* an eine andere Stelle. Hat die jetzt durch die Lupe sichtbare Stelle der Platte eine andere Schwärzung als die vorher gemessene, so muß der Keil (und mit ihm die Schreibfläche) entsprechend nachgestellt werden. Nach der Ein-

stellung erfolgt durch Niederdrücken des Schreibstiftes r wiederum die automatische Festlegung des betreffenden Punktes auf der Schreibfläche. Nachdem die erforderliche Anzahl von Punkten auf dieselbe Weise festgelegt sind, wird das Papier aus dem Apparat herausgenommen und durch die Punkte mit der Hand eine Kurve gezogen. Diese Kurve ist die gesuchte Schwärzungskurve der Platte.

Will man die Schwärzung irgendeiner Plattenstelle ermitteln, ohne dieselbe zu registrieren, so liest man die gesuchte Dichte ohne weiteres nach erfolgter Einstellung des Keiles an der auf dem Tisch des Apparates befindlichen Teilung ab. Da diese Teilung direkt die Dichte angibt, so ist jede weitere Umrechnung

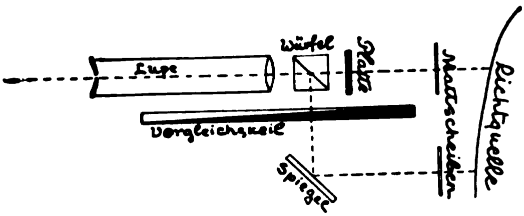


Fig. 84.

der Zahlen, wie sie in anderen Apparaten notwendig ist, vermieden.

Jedes Modell des Apparates kann für eine bestimmte Länge der auszumessenden Platten gebraucht werden. Kleinere Platten können ohne weiteres in demselben Apparat ausgemessen werden, längere Platten müssen dagegen zerschnitten werden. Da jedoch der Apparat vor allem zur Ausmessung von charakteristischen Kurven, Spektrogrammen und sonstigen Versuchsergebnissen bestimmt ist, so kann man meistens von vornherein Platten in passender Länge für den Versuch gebrauchen. Vorläufig sind drei Modelle in Aussicht genommen, die eine Plattenlänge von 6, 8 und 16 cm auszumessen gestatten, also für Platten von einer Gesamtlänge von 9 bezw. 18 cm bestimmt sind. Die beiden größeren Modelle sollen zur Messung solcher Platten dienen, die in dem bekannten Scheinerschen Sensitometer (kleines und großes Modell) belichtet sind. Für das kleinste Modell des Schwärzungsmessers werden die Platten in einer einfachen Belichtungseinrichtung exponiert, die aus einem genau solchen Keil, wie der Vergleichskeil des Schwärzungsmessers,

besteht. Die zu prüfenden Platten werden hinter diesem Keil in einer kleinen Kassette im Lichte einer Scheinerschen Benzinkerze oder einer anderen Normallichtquelle belichtet. Die ganze Anordnung entspricht also ungefähr derjenigen des Sensitometers von Chapman Jones, mit dem Unterschied, daß der vorgeschlagene Keil eine genau bestimmte Abstufung besitzt, und im Gegensatz zu dem erwähnten Sensitometer, neutral grau ist. Für genauere Untersuchungen wird man zum Apparate von Scheiner greifen müssen, während für technische Zwecke die Belichtung hinter einem Keil ganz bedeutend einfacher und trotzdem genügend genau ist. Der Belichtungskeil hat eine Breite von 2 cm bei einer Länge von 6 cm. Die von seinen beiden Enden durchgelassenen Lichtstärken verhalten sich (ebenso wie im Vergleichskeil des Schwärzungsmessers) wie 1 : 1000. Infolge dieser langen Skala erhält man auch bei sehr flau arbeitenden Platten ein vollkommen ausreichendes Stück der Kurve auf einer Platte. Im Scheinerschen Sensitometer muß man dagegen meistens zwei Platten bei verschiedener Belichtungszeit belichten, um auf diese Weise die ganze Kurve zu erhalten.

Die Genauigkeit des Apparates wird auf eine ganz einfache Weise bestimmt. Ein genau justierter Keil, dessen Gradation mit Sicherheit auf verschiedenen Wegen festgestellt ist, wird in den zu prüfenden Apparat anstatt der photographischen Platte eingelegt und durchgemessen. Die entstehende Kurve muß eine Gerade mit einer Neigung von 45 Grad gegen die Koordinaten sein. Dasselbe Ergebnis soll auch die Auswertung des zur Belichtung der photographischen Platten dienenden Keiles liefern. Ist es der Fall, so kann der Apparat als fehlerfrei in den gestellten Grenzen bezeichnet werden. Auf die Vergleiche mit den Werten, die bei der Ausmessung derselben Plattenstreifen in anderen Apparaten ermittelt wurden, kann man sich (wie Callier in seiner Arbeit deutlich gezeigt hat) wenig verlassen, da jedes System von Schwärzungsmessern seine eigenen Konstanten hat.

Durch den Einbau einer Registriervorrichtung werden alle diejenigen Fehler ausgeschlossen, die auf einer falschen (absichtlichen oder unabsichtlichen) Ablesung einer Teilung beruhen, ferner alle Fehler, die so oft bei der Umrechnung der abgelesenen Zahlen, beim Niederschreiben derselben und beim Aufzeichnen der Kurven vorkommen. Man erhält sofort bei der Messung der Platten ein Diagramm, das in das Fabrik- oder Laboratoriumsjournal eingeklebt oder auch für eine Publikation photographisch reproduziert werden kann. Der so ermüdende fortwährende Wechsel zwischen Einstellung und Ablesung fällt weg und das

Auge des Beobachters wird nicht durch das öftere Anzünden einer Lampe zum Ablesen der Teilung geblendet.

Ich möchte noch erwähnen, daß alle beschriebenen Konstruktionen des Apparates von der optisch-mechanischen Werkstättte von Fr. Schmidt & Haensch in Berlin gebaut werden.

Ueber photomechanischen Rotationstiefdruck.

Von Dr. Paul von Schrott,
k. k. Oberingenieur der Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

Die Bestrebungen, das Tiefdruckverfahren für Massenproduktion verwendbar zu machen, reichen bereits eine Reihe von Jahren zurück. Im Jahre 1909/10 wurden in dieser Richtung derartige Erfolge erzielt, daß es nunmehr möglich ist, das Tiefdruckrotationsverfahren für Zeitungsillustrationen erfolgreich zur Ausführung zu bringen. Während die von Direktor Nadherny und Hoe, sowie von Violet Gilles & Cie.[1]) konstruierten Maschinen das raschere Drucken von normalen Gravuren mit Aquatintakorn bezw. gestochenen Platten ermöglichten, basieren die neuen Methoden auf der Verwendung der Rastergravure. Diese letztere wurde vom Wiener Maler Klič erfunden, und wird dessen Verfahren heute noch von der Rembrandt-Intagliodruck Co. in Lancaster[2]) ausgeübt. Es wurde hierbei die Rastergravure auf einen Metallzylinder übertragen und nach dem Rotationsverfahren gedruckt. Da jedoch dieses Verfahren vollkommen geheim gehalten wurde, ruhte der Erfindergeist nicht, bis auf einem ganz anderen Wege eine Lösung des Rotationstiefdruckes für Massenproduktion gefunden wurde. Vom altbekannten Walzendruck für das Bedrucken von Zeugen nimmt die neue Erfindung ihren Ausgang. Der Kattuntiefdruck ist bereits im Jahre 1770 bekannt geworden. Die Farbe wird hierbei aus den auf einer Walze vertieft gravierten Mustern vom Zeuge mittels hoher Pressung herausgehoben. Das Entfernen der überschüssigen Farbe von der Walze erfolgt durch ein eigenartiges Streichlineal, die Rakel oder Doktor (Duktor), welche mit dem scharfgeschliffenen Ende längs der Musterwalze sich unter Gewichtsbelastung anlegt und in langsame hin- und hergehende Bewegung parallel zur Walze versetzt wird[3]). Die Verwendung

---

1) Siehe dieses „Jahrbuch" für 1909, S. 479 ff.

2) Eine der ersten derartigen Illustrationen erschien im November 1897 in der Monatsschrift des k. k. österr. Museums f. Kunst und Industrie „Kunst und Kunsthandwerk" zu einem Artikel von W. Burger: „Schloß Kreuzenstein".

3) Vergl. auch A. W. Unger, Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen usw. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 2. Aufl., 1910.

eines Netz- oder Linienrasters für photomechanischen Walzendruck wurde bereits im Jahre 1891 von Brandweiner[1]) angegeben und später von E. Rollfs in Siegfeld bei Siegburg[2]) und Dr. E. Mertens in Freiburg[3]) durch Anwendung der Rastergravure fortgebildet[4]), wobei der Raster zum Teil den Zweck verfolgt, der Rakel sichere Führung zu geben und dadurch das Herausreißen von Farbpartien zu verhindern. Auch eine Zahl anderer Erfinder hat in dieser Richtung wertvolle Methoden durch entsprechende Abänderung des normalen Autotypierasters gefunden. So sieht Reich[5]) einen doppelten Raster vor, der als Kreuzraster in den hellen Bildstellen, als Linienraster in den dunkeln Bildpartien ausgebildet ist. Das französische Patent von A. Valentin und J. Zerreiß in Haute Marne (Frankreich) Nr. 295 300 von 1908 verwendet dagegen einen nach eigenartiger Methode hergestellten Halbtonkornraster. Sehr interessant scheint die von letzteren in einem Nachtragspatente[6]) angegebene Methode zu sein, nach welcher die weißen Bildpartien der Gravüreplatte mit einem galvanischen Niederschlage von Zink, Nickel oder Aluminium versehen und nach Art der algraphischen oder zinkographischen Methoden mit Aetzmitteln gewischt werden. Diese Niederschläge werden auf der geschwärzten Platte hergestellt und sollen die Weißen während des Druckes reinhalten. Auch die Altogravure des Wiener Chemigraphen A. Schäfer, welcher bereits 1906 gelungene Rastergravuren herstellte, muß hervorgehoben werden[7]).

Mit der Herstellung von Rastergravuren befaßt sich u. a. die Firma J. Löwy in Wien (Intagliodruck), Bruckmann-A.-G. in München (Mezzotintodruck), Meisenbach Riffarth & Co. in Berlin (Heliotintdruck), Deutsche Photogravure-A.-G. in Siegburg bei Köln a. Rh. (Globusdruck).

Nachdem diese Methoden bereits für Kunstblätter vorzügliche Erfolge aufzuweisen hatten, gelang es in letzter Zeit, sie auch für Zeitungsillustration zu verwenden, so daß zu Ostern 1910 in Freiburg die erste Zeitungsausgabe mit Tiefdruckillustrationen erscheinen konnte. Wie es bisher mit der Illustration der auf schlechtem Rollenpapier gedruckten Tages-

---

1) Vergl. den Vortrag von Professor A. Albert, Wiener Phot. Ges. („Phot. Korresp.“, 1910).
2) Siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 598.
3) Siehe dieses Jahrbuch für 1906 ff. unter Walzendruck von Mertens.
4) Näheres siehe den Artikel des Verfassers „Rotationsbilder“, „Archiv f. Buchgew.“, 1910, Mai-Heft.
5) D. R. P. Nr. 207 209, 1907.
6) Franz. Pat. Nr. 395 300 (Certif. d'Add. Nr. 10 813) 10. April 1909.
7) A. Schäfer, Oesterr. Patent 40 961, D. R. P. 207 192; vergl. auch dieses Jahrbuch für 1907, S. 579.

zeitungen bestellt war, ist bekannt. Man war auf Strichzeichnungen oder auf Autotypien mit sehr grobem, sogen. Zeitungsraster angewiesen, die durch Unterdrückung der Details die Bildwirkung stark beeinträchtigen[1]). Das neue Rotationsdruckverfahren von Dr. Mertens ist trotz seiner überraschend schönen Bildwirkung relativ einfach, wie es ja alle für die Praxis verwendbaren Erfindungen sein müssen.

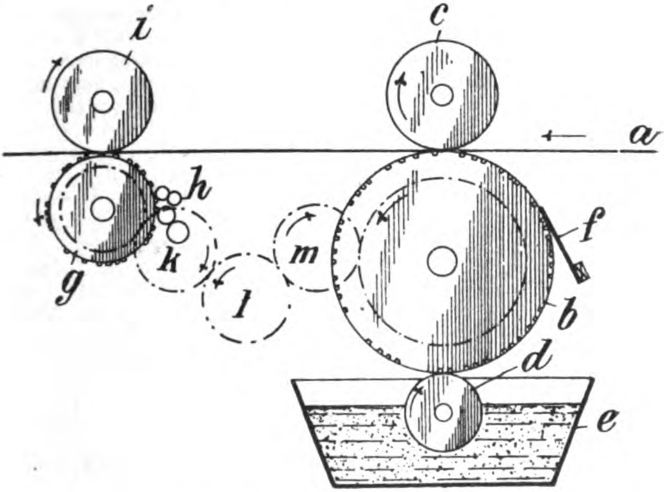


Fig. 85. Kombinierte Tiefdruck-Buchdruckrotationspresse von Dr. Mertens. D. R. P. 194002, Kl. 15k, 7. Februar 1904.

Das Prinzip der Mertenspresse[2]) ist aus Fig. 85 zu ersehen. *b* ist der Zylinder mit der Tiefdruckform, *h* die Rakel, *d* die Farbwalze, *c* der Gegendruckzylinder, während *i*, *g*, *h*, *k*, *l*, *m*, die Rotationspresse für Hochdruck darstellt. Da die Umfangsgeschwindigkeit von Hoch- und Tiefdruckzylinder gleich ist, kann das von *a* kommende Papier in einem Druckvorgange mit Text und Illustration bedruckt werden.

---

1) Die Freiburger Zeitungsillustrationen besitzen einen Raster von 60 bis 70 Linien pro 1 cm, während sonst Tageszeitungen bis auf 15 Linien pro 1 cm herabgehen.

2) D. R. P. 194002, Kl. 15k, Gr. 2, 7. Februar 1904.

Der Patentanspruch für Dr. Mertens lautet auf ein Verfahren zur Herstellung von Textdruck mit Illustrationen, dadurch gekennzeichnet, daß man die Schrift in Hochdruck und die Illustration in Tiefdruck in einer Druckoperation ausführt. Zur Ausübung des Druckverfahrens wird jedoch die Presse in etwas anderer Form verwendet[1]) (Fig. 86). Es wird zwischen die Musterwalze *d* und Gegendruckwalze *a* eine Weichwalze, bestehend aus einer mit Kautschuk überzogenen Eisenspindel, eingeschaltet. Der Anpreßdruck der Gegendruckwalze ist durch Federn und Zeigervorrichtung jederzeit abzulesen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Weichwalze leicht und mit geringen Kosten jederzeit ausgewechselt werden kann, was bei Gegendruckzylindern mit Gummiüberzug viel schwieriger ist.

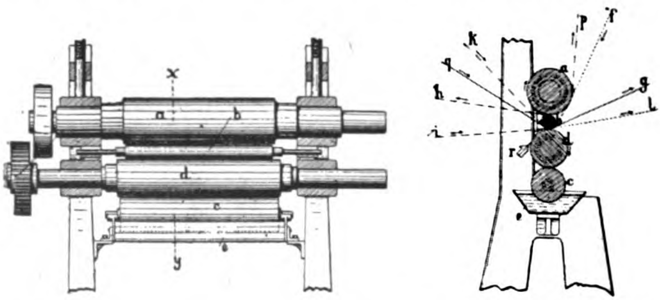


Fig. 86. Kombinierte Mertenspresse. Ausführungsform nach D. R. P. 193069.

Als Druckform bei dem Verfahren von Dr. Mertens dienen Eisenzylinder, die mit einem äußerst dünnen galvanischen Kupferüberzug versehen sind. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß der Chromatleim, direkt auf das Eisen gebracht, dasselbe chemisch verändert und eine gute Aetzung nicht erzielen läßt[2]). Zur Bildübertragung dient ein Rasterdiapositiv. Die Herstellung der Walzenklischees ist nach Angabe der Mertensgesellschaft ebenso schnell möglich, wie bei Flachklischees. Das Kopieren und Aetzen erfolgt mechanisch, ohne jedwede Nacharbeit[3]). Das elektrolytisch niedergeschlagene

1) Mertens, D. R. P. 193069, Kl. 8c, Gr. 7, 24. Januar 1905.
2) Maennicke, Berlin, D. R. P. 142406, 19. Februar 1901.
3) Für das Emulsionieren und Entwickeln der Walzen wurden von verschiedenen Erfindern Methoden ersonnen, welche im allgemeinen darauf hinausgehen, die Walze mit gleichförmiger Geschwindigkeit rotieren zu lassen,

Kupfer bietet seiner Reinheit halber einen besseren Ätzgrund als eine Zink- oder Kupferplatte. Auch ist der Niederschlag sehr ökonomisch, da der Ueberzug sehr dünn und die Eisenzylinder billig sind. Ein für den Drucker sehr wertvoller Umstand des neuen Verfahrens liegt darin, daß jede Zurichtung entfällt; nach Einheben des Druckzylinders kann sofort mit dem Drucke begonnen werden. Der Druck soll mit derselben Geschwindigkeit wie bei der Rotationsmaschine erfolgen, ein Schmieren der Form ausgeschlossen sein. Die Walze verträgt eine sehr hohe Zahl von Abdrücken; die Farbe ist dünnflüssig, ähnlich der beim Zeugdruck angewendeten, und nicht zäh, wie Kupferdruckfarbe. Zur Verhinderung des Abschmutzens wird Makulage oder künstliche Trocknung verwendet. Es ist die Möglichkeit für Ein-, Zwei-, sowie Mehrfarbendruck gegeben. Interessant ist es, daß fast zur selben Zeit mit der Erfindung Dr. Mertens' auch in Frankreich eine sehr sinnreich konstruierte Rotationstiefdruckpresse von A. Valentin, J. Zerreiß und H. Georges in Haute Marne (Franz. Patent Nr. 400995, 2. März 1909) erfunden wurde. Die Konstruktion dieser Presse, welche eine eingehende praktische Kenntnis der bei diesem Druckprozesse auftretenden Schwierigkeiten erkennen läßt, erscheint aus dem Grunde besonders bemerkenswert, weil hier die Anordnung der Wischvorrichtung von der üblichen Rakelmethode vollkommen abweicht und ein gleichzeitiges Bedrucken des Papieres mit Tiefdruckillustrationen und typographischem Text mit Hilfe eines Kautschukübertragungszylinders erfolgt[1]). Die Anordnung der Maschine ist aus Fig. 87 u. 88 ersichtlich. *B* ist der Plattenzylinder für die Tiefdruckform. *C* der Uebertragungszylinder, *D* der für Hoch- und Tiefdruck gemeinsame Druckzylinder, *E* der Stereotypenzylinder; *F* das Tiefdruckfarbwerk, *G* die Wischvorrichtung, *H* das Buchdruckfarbwerk. Das Tiefdruckfarbwerk besitzt zwei Auftragwalzen aus Masse, und wird die Farbe kontinuierlich dem Farbkasten entnommen. Der mit Gummituch bespannte Uebertragungszylinder überträgt das Tiefdruckbild auf das Papier, welches in einzelnen Bogen zwischen ihm und dem Druckzylinder *D* hindurchgeht. Auf seinem weiteren Wege erhält das Papier durch Zylinder *E* den

---

während der Strahl der lichtempfindlichen Schicht sich parallel zur Achse des Zylinders gleichförmig fortbewegt. — Dr. Mertens, Franz. Pat. Nr. 399202, 6. Februar 1909, ferner Artikel von A. Albert in diesem „Jahrbuch“ für 1906, S. 580.

1) Die Methode der Kautschukübertragung, ursprünglich fast nur für Blechdruck angewendet, gewinnt in neuerer Zeit immer mehr an Bedeutung, wie die Heurekaschnellpresse für Buchdruck der Maschinenfabrik Heidelberg und die algraphischen und zinkographischen Offset-Rotarypressen (siehe den Artikel auf S. 220 dieses Jahrbuches) zeigen.

Textdruck und wird sodann durch die Greifer des Abnahmezylinders *J* abgenommen und durch Stäbe ausgelegt. Die Wisch-

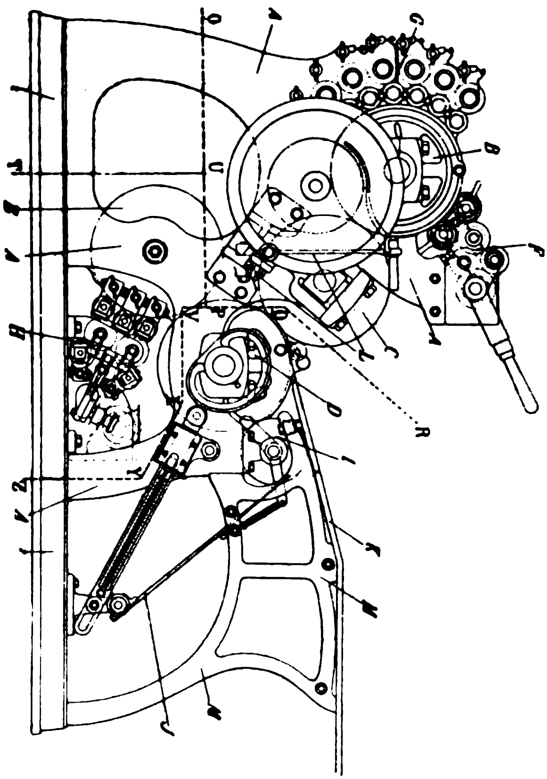


Fig. 87. Kombinierte Tief- und Buchdruckrotationspresse von Valentin, Zerreiß und Georges (Aufriß).

vorrichtung *G* besteht aus den Wischwalzen, welche die überschüssige Farbe von der Form abnehmen und an die stählernen Abnahmewalzen abgeben, von welchen wieder die Farbe durch Streichlineale in Farbkästen abgestreift wird. Die Wischwalzen bestehen aus einem Eisenkern, auf diesem befindet sich ein Hartgummimantel, dann ein Weichgummimantel, dann wieder Hartgummi, welcher poliert wird. Die Umfangsgeschwindigkeit

des einen Teiles der acht Wischwalzen ist gleich der des Formzylinders, die des anderen Teiles größer. Während sich die

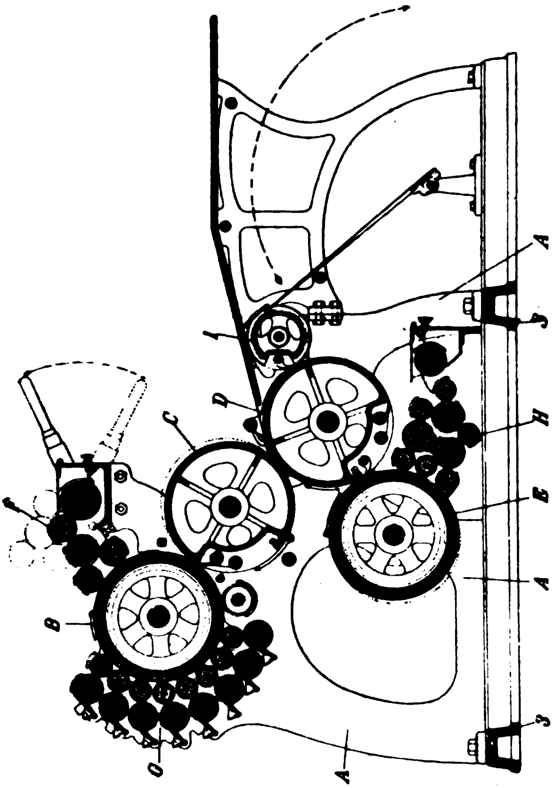


Fig. 88. Kombinierte Tief- und Buchdruckrotationspresse von Valentin, Zerreiß und Georges (Schnitt).

ersteren Walzen am Zylinder ohne Gleitung abwälzen, müssen letztere zum Teil gleiten. Die Wirksamkeit dieser Anordnung beruht darauf, daß abrollende Walzen zu viel Farbe, gleitende zu wenig Farbe entfernen. Durch richtige Wahl der Antriebsverhältnisse der Wischwalzen hat man es in der Hand, der Art der Gravure entsprechend, einen günstigen Bildeffekt zu erzielen.

Der Antrieb der Wischwalzen erfolgt durch Gelenkketten. Die Maschine kann auch für Mehrfarbendruck und für Mehrfarben- und Textdruck in einem Druckvorgange konstruiert werden. Die Fig. 89 zeigt z. B. die Konstruktion einer Rotationspresse

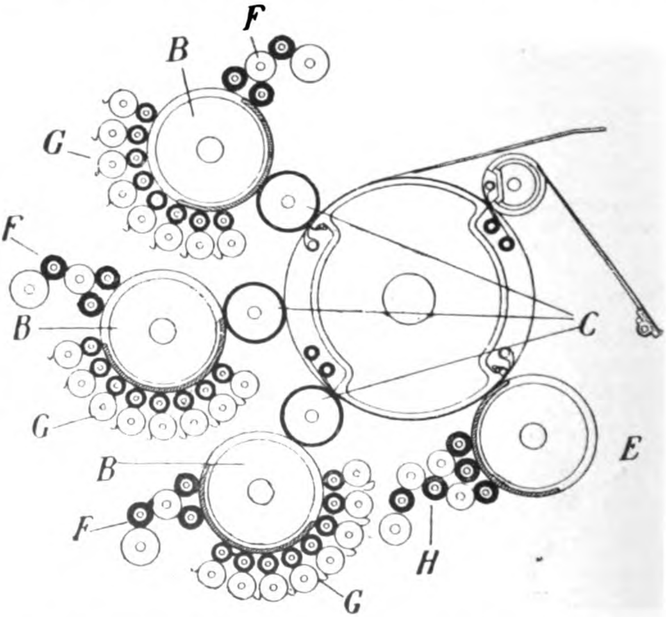


Fig. 89. Kombinierte Rotationspresse für Dreifarbenheliogravure und Buchdruck von Valentin, Zerreiß und Georges.

für Dreifarbenheliogravure und Buchdruck. Leider sind von dieser Maschine praktische Resultate noch nicht bekannt geworden, während das Tiefdruckverfahren von Dr. Mertens bereits in der Praxis ausgeführt worden ist. Unzweifelhaft gebührt letzterem das Verdienst, den Tiefdruck für die große Druckgeschwindigkeit der Zeitungs-Rotationsmaschine zuerst geeignet gemacht zu haben. Die Ausnutzung der Patente von Dr. Mertens hat die Deutsche Mertensgesellschaft übernommen.

Vorderhand werden von derselben folgende Maschinen geliefert:

1. Variable Tiefdruckmaschine, bei welcher die fertigen Drucke zerschnitten, in Bogen aufgestapelt werden, um auf Flachdruckmaschinen mit Text versehen zu werden.

2. Tiefdruckmaschinen, angebaut an Rotationsmaschinen, so daß zuerst der Illustrations-, dann der Textdruck erfolgt.

3. Kombinierte Tief- und Hochdruck-Rotationspressen.

Allerdings kann nicht unerwähnt bleiben, daß vor Einführung des neuen Verfahrens noch mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden sein werden. Die Schwierigkeiten liegen einerseits in dem Umstande, daß Buchdrucktext und Tiefdruckillustrationen nacheinander gedruckt werden, demnach eventuell Umbrechen des Satzes nötig ist, andererseits in der Herstellung der Gravurezylinder, welche etwa 4 Stunden in Anspruch nimmt.

Weitere Schwierigkeiten liegen in dem Umstande, daß das Papier vor dem Druck abgestäubt werden muß, und in der sehr hohen erforderlichen Feuchtung, welche bei schlechtem Zeitungspapier leicht ein häufiges Zerreißen der Papierbogen herbeiführen kann. Bedenklich ist auch die große Empfindlichkeit der Rakelschneide, deren geringste Verletzung die Illustration unbrauchbar macht. Wie die Sache sich in finanzieller Beziehung gestalten wird, kann erst die Zukunft lehren; vorderhand werden als Lizenzgebühren angegeben: Für die ganze Patentdauer 50000 Mk., 5 Jahre 30000 Mk., 3 Jahre 24000 Mk. und 1 Jahr 12000 Mk., wozu die Erschwerung tritt, daß auf der Maschine Karten, Plakate, Kataloge, Bücher, Prospekte, Einzelbilder nicht gedruckt werden dürfen, da letztere Lizenz für Deutschland im Besitze der Deutschen Photogravure-A.-G. Siegburg ist, auch werden Lizenzen für größere Städte und Landesteile nicht ausschließlich vergeben[1]). Jedenfalls ist das neue Verfahren als großer Fortschritt der Reproduktionstechnik zu bezeichnen, der freudig begrüßt werden kann.

Ein einfaches Verfahren zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des Asphaltes durch Sulfurieren.

Von E. Valenta in Wien.

Im Jahre 1892 wurde in diesem „Jahrbuche“[2]) von mir ein Verfahren zur Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des Asphaltes für graphische Zwecke beschrieben, welches darin bestand, daß

1) „Freie Künste“, 1910, Nr. 9, S. 139.
2) Siehe dieses Jahrbuch für 1892, S. 241.

man den Asphalt mit der nötigen Menge Schwefel schmilzt oder, in einem hochsiedenden Lösungsmittel gelöst, mit Schwefel am Rückflußkühler kocht.

Dabei kommen in erster Linie folgende Reaktionen in Betracht:

1. Das α-Harz nimmt Schwefel auf und geht in das β-Harz über:

$$2\,C_{32}\,H_{46}\,S + 2\,S = C_{64}\,H_{92}\,S_3.$$

2. Das β-Harz verwandelt sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in das γ-Harz, den eigentlich lichtempfindlichen Bestandteil des Asphaltes,

$$C_{64}\,H_{92}\,S_3 + 5\,S = 2\,C_{32}\,H_{42}\,S_2 + 4\,H_2\,S.$$

Wie aus diesen Gleichungen ersichtlich, ist die Sulfurierung des Asphaltes auf diesem Wege mit einer sehr reichlichen Schwefelwasserstoffentwicklung verbunden. Das einfache Zusammenschmelzen des Asphaltes mit Schwefel ist ohne teilweise Verkohlung des ersteren schwer durchzuführen. Deshalb empfahl sich, die Sulfurierung auf nassem Wege auszuführen. Zu diesem Zwecke wird der Asphalt in Pseudokumol (Siedepunkt = 170 Grad Celsius) gelöst, die Lösung mit 12 Prozent Schwefelpulver versetzt und am Rückflußkühler so lange erhitzt, als sich noch reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt, was 3 bis 4 Stunden Zeit in Anspruch nimmt. Dann wird das Lösemittel abdestilliert. Der schwarze Rückstand wird in der 25fachen Menge Benzol gelöst und zum Präparieren des lithographischen Steines bezw. der Metallplatten, auf welche kopiert werden soll, verwendet.

Wenn das Verfahren mit der nötigen Vorsicht ausgeführt wird, ist das erzielte Produkt relativ sehr lichtempfindlich. Es gab mir bei den zahlreichen Versuchen, welche ich damit anstellte, stets sehr zufriedenstellende Resultate, aber die Herstellung erfordert ein sehr exaktes Arbeiten, da es leicht geschehen kann, daß ein ganz unlösliches Produkt entsteht, welches die Ausbeute verringert. Ferner brennt der Asphalt beim Abdestillieren des Kumols leicht an, wodurch einerseits ein Verlust und andererseits durch die Beimischung der Zersetzungsprodukte zum sulfurierten Asphalt eine Verschlechterung der Qualität eintritt. Dabei erfordern die großen Mengen des übelriechenden Schwefelwasserstoffes, welche beim Sulfurieren gebildet werden, einen gutziehenden Herd, unter dem diese Arbeit vorgenommen wird, und machen die Sulfurierung zu einer recht lästigen und unangenehmen Arbeit. Dies sind wohl die Ursachen, weshalb sich der sulfurierte Asphalt in der Praxis nicht in dem Maße eingebürgert hat, wie er es seiner guten Lichtempfindlichkeit halber verdienen würde.

Heute wird in verschiedenen Reproduktionsanstalten viel mit Asphaltschichten gearbeitet. Meist reinigt man den Asphalt auf dem eingangs angegebenen kostspieligen Wege mit Aether; manche verwenden ihn aber auch ungereinigt. Ich habe nun in Erkenntnis der Notwendigkeit eines lichtempfindlichen Aspaltpräparates und in Würdigung der Schwierigkeiten, welche mit der Herstellung des sulfurierten Asphaltes bisher verbunden waren, versucht, die Sulfurierung auf einem anderen Wege durchzuführen, und es ist mir in der Tat gelungen, ein einfaches Verfahren auszuarbeiten, das verläßliche Resultate und ein relativ hochempfindliches Produkt liefert.

Dabei bin ich von der Tatsache ausgegangen, daß viele wasserstoffhaltige Verbindungen, wenn selbe mit Chlorschwefel (Schwefelchlorid) SCl_2 erhitzt werden, unter Abspaltung von Wasserstoff, der sich mit dem Chlor des Chlorschwefels zu Chlorwasserstoff vereinigt, Schwefel aufnehmen.

Als Lösungsmittel für den Asphalt eignet sich der Schwefelkohlenstoff, welcher Asphalt leicht löst und das Schwefelchlorid nicht zersetzt. Der Versuch bestätigte meine Vermutung, daß die Reaktion bei relativ niederer Temperatur verlaufen werde. Beim Erwärmen des im Schwefelkohlenstoff gelösten Asphaltes mit Schwefelchlorid tritt starke Chlorwasserstoffentwicklung auf, und die Reaktion ist im Verlaufe kurzer Zeit beendigt.

Wird zu viel Schwefelchlorid genommen, so scheint auch das γ-Harz angegriffen zu werden; in diesem Falle wird der ganze Asphalt unlöslich und dadurch natürlich unbrauchbar. Durch eine große Anzahl von Versuchen habe ich getrachtet, jene Mengen von Schwefelchlorid zu ermitteln, welche genügen, ein hochempfindliches Präparat herzustellen, ohne daß größere Mengen unlöslichen Asphaltes entstehen, also ohne daß die Ausbeute wesentlich verringert wird. Es sind dies 6 bis 8 Prozent vom verwendeten Asphalt.

Die Apparatur, deren ich mich zur Herstellung meines neuen Asphaltpräparates bediene, besteht aus einem Glaskolben von etwa $1\frac{1}{2}$ Liter Inhalt. Derselbe ist mit einem gewöhnlichen Liebigschen Kühler verbunden (Korkstopfen — kein Kautschuk) und befindet sich in einem Wasserbade. Dieses stellt einen mit Siebbodeneinsatz versehenen Topf vor, welcher oben mit einem Porzellanringe, durch welchen der Hals des Kolbens aus dem Topfe herausragt, abgeschlossen ist.

Man beschickt den Kolben mit 100 g gepulvertem syrischen Asphalt und löst denselben in der fünf- bis sechsfachen Menge Schwefelkohlenstoffs. Nach erfolgter Auflösung fügt man 6 bis 8 g (4 bis 5 ccm) Schwefelchlorid, welches früher mit 20 ccm Schwefelkohlenstoff verdünnt wurde, in kleinen Partien unter

Umschütteln zu und erhitzt, nachdem man den Kolben mit dem Kühler verbunden und eine Flasche für den überdestillierten Schwefelkohlenstoff unter den Ausfluß des Kühlers gestellt hat, das Wasserbad so lange, bis der Inhalt des Kolbens zu kochen beginnt. Es entweicht Chlorwasserstoff und Schwefelkohlenstoff beginnt überzugehen. Man destilliert nach beendigter Reaktion etwa ein Drittel des Schwefelkohlenstoffes ab. Wenn das Destillat klar wird und kein Chlorwasserstoff mehr entweicht, unterbricht man die Destillation. Der Inhalt des Kolbens wird sodann in eine entsprechend große Flasche gegossen und mit 2 Liter wasserfreiem Benzol verdünnt, welches man vorher zum Ausspülen des Kolbens verwendet hat, um allen löslichen Asphalt in die Flasche zu bekommen. Die erhaltene Lösung wird eventuell noch filtriert und ist zum Gebrauche fertig. Für lithographische Zwecke erhält dieselbe noch einen Zusatz von etwa 2 Prozent Lavendelöl. Die Empfindlichkeit der mit diesem Asphaltpräparate hergestellten Schichten auf Zink oder Kupfer wurde mit jener von Chromateiweißschichten verglichen. Dieser Vergleich zeigte, daß der sulfurierte Asphalt dem letzteren Präparate an Empfindlichkeit sehr nahekommt. Es wurden unter einem Strichnegativ in der Sonne in 3 Minuten entwicklungsfähige Bilder erhalten. Entwickelt werden die Asphaltbilder mit Neustädter Terpentinöl mit oder ohne Zusatz von russischem Oel, welches bei dickeren Schichten und daher längeren Expositionen sich als nötig erwiesen hat.

Das neue Asphaltpräparat wird zurzeit an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt für photographische Zwecke verwendet und soll über die dabei gemachten Wahrnehmungen an dieser Stelle weiter berichtet werden.

Wien, 1910, Photochem. Laboratorium der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt.

Ueber Kopiermaschinen.

Von Eduard Kuchinka in Wien.

Die erste brauchbare Schnellkopiermaschine geschaffen zu haben, dieses Verdienst darf der Ingenieur der Ditmarschen Lampenfabrik in Wien, Schlotterhoß, für sich in Anspruch nehmen, welcher sich im Jahre 1883 einen derartigen Apparat patentieren ließ. Das hierzu nötige Bromsilber- wie auch Chlorsilberpapier in Rollen lieferte die Firma Dr. E. A. Just in Wien, und die erzielten Resultate (zum erstenmal wurden derartige Maschinenkopien auf dem Schlotterhoßschen Apparate für

kriminalistische Zwecke in dem Anarchistenprozeß Stellmacher bei Aussendung der Steckbriefe mit Erfolg benutzt) hätten dem Erfinder ein Vermögen einbringen sollen. Doch es kam anders. Schlotterhoß büßte sein Vermögen bei der Realisierung der Kopiermaschine ein; die Wiener Polizeidirektion ließ es bei dem erstmaligen gelungenen Versuche bewenden, und die Sache ruhte bis zum Jahre 1893, als die Neue Photographische Gesellschaft in Steglitz mit ihren Kilometerphotographien auf den Markt kam und die verschiedensten Gebiete, wie Postkartenverlag, Zeitungen, Kunstverleger usw., mit ihren Erzeugnissen versorgte. Jetzt begann man erst den Wert der maschinellen Erzeugung von Photographien besser zu würdigen, und es entstanden ähnliche Betriebe, deren Erzeugnisse an vielen Orten anzutreffen sind.

Was für den Großbetrieb geeignet ist, läßt sich in verkleinertem Maßstabe auch im Geschäfte des mit wenigen Hilfskräften arbeitenden Photographen verwenden, und wir finden seit 1893 eine große Anzahl von Kopiermaschinen beschrieben, die alle mehr oder weniger ihren Zweck erfüllen, nämlich, von irgendeiner aktuellen Aufnahme rasch eine große Anzahl von Kopien herzustellen und sie unter die Menge zu bringen.

Seit der allgemeinen Einführung der Photographie in den Polizeidirektionen der Großstädte hat auch die Polizei vielfach Interesse, das Bildnis einer „gesuchten" Persönlichkeit rasch bekanntzumachen oder hinter einem flüchtigen Verbrecher Steckbriefe mit dem Porträt desselben zu versenden. Auch hier leistet die Kopiermaschine, die in äußerst kurzer Zeit viele Kopien liefert, sehr gute Dienste.

Im photographischen Atelier des Erkennungsamtes der Wiener Polizeidirektion (Leiter k. k. Assistent E. Wrbata) ist eine solche Maschine seit einigen Jahren in Betrieb, die von ganz simpler Beschaffenheit ist, trotzdem aber in der Stunde über 300 Kopien liefert und sehr einfach zu verwenden ist.

Ein auf einem Gestell ruhender Holzkasten trägt auf der oberen Seite eine Spiegelplatte, auf welche das zu kopierende Negativ gelegt wird. Oberhalb der Spiegelplatte befindet sich eine an einem Deckel aus Holz befestigte, etwa 2 cm dicke Filzplatte, die durch Drahtspiralfedern in die Höhe gezogen ist. Mit diesen Drahtspiralen ist korrespondierend ein Tritthebel verbunden, und zwar derart, daß beim Niedertreten dieses Pedals die Filzplatte heruntergezogen wird und sich an das Negativ anpreßt, auf welchem das Bromsilberblatt aufliegt. Ueberdies ist gleichzeitig damit die im Inneren des Kastens angebrachte Belichtungsvorrichtung (elektrische Birne) verbunden, so daß beim Herabdrücken des Pedals außerdem noch die weiße

elektrische Glühbirne aufleuchtet, deren Licht so lange anhält, als das Pedal herabgedrückt wird. Dieser außerordentlich einfache Apparat wird nach den Angaben des k. k. Assistenten Wrbata von dem Kunsttischler Andreas Lindner in Wien III, Erdbergerstr. 22, hergestellt.

Von ähnlicher Ausführung ist der Mimosa-Postkarten-Schnellkopierapparat der Rheinischen Emulsions-

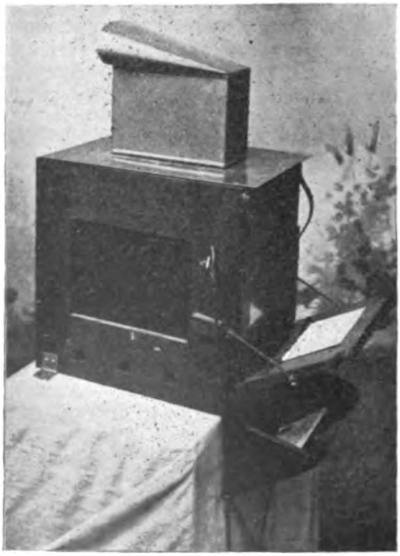


Fig. 90.

papierfabrik in Dresden-A., in Deutschland unter G. M. Nr. 415630 geschützt und in Fig. 90 abgebildet; die Auflagefläche des zu belichtenden Papieres bezw. der Negativträger nimmt hier eine senkrechte Stellung ein.

Die schematische Abbildung Fig. 91 veranschaulicht die Konstruktion des Mimosa-Postkarten-Schnellkopierapparates.

Das Gehäuse *a* , in dem sich die Lichtquelle befindet, kann an jedem Tisch angebracht werden. Der Apparat ist für jede künstliche Lichtquelle zu gebrauchen. An der Vorderwand von *a*

befindet sich die Belichtungsöffnung *b*, in die das Negativ eingesetzt wird. Durch verschiedene Negativhalter können Platten verschiedener Größe, wie sie zur Aufnahme von Postkartenphotographien üblich sind, verwendet werden. Im Inneren dieses Gehäuses befindet sich der mit rotem Cherrystoff überzogene Schieber *c*, welcher durch die Schnur *d* mit dem Fußtritt *e* verbunden ist, während die zur Aufnahme der lichtempfindlichen Postkarte bestimmte Klappe *f* durch die Schnur *g* ebenfalls mit dem Fußtritt in Verbindung steht. Die Schnuren *d* und *g* sind von verschiedener Länge und an eine federnde Einschaltung montiert. Es wird dadurch bewirkt, daß bei dem Infunktionsetzen des Fußtrittes *e* zunächst die auf der Klappe *f* anliegende Postkarte an das Negativ bei *b* gedrückt wird, während beim weiteren Heruntertreten der Feder der rote Schieber *c* in die Höhe gezogen wird, wodurch das Negativ belichtet wird. Nach geschehener Belichtung zieht die Feder *h* selbsttätig den Fußtritt in die Höhe und bewirkt dadurch ein Fallen des Schiebers *c*, sowie ein Zurückklappen der Auflagkappe *f*. Während dieses Zurückklappens vermittelt die eigentümliche Konstruktion der zur genauen Auflage der Postkarten auf die Klappe angebrachte Nase ein selbsttätiges Herunterfallen der belichteten Karte in den Sammelkasten *k*. Die Arbeitsweise mit diesem Apparat stellt sich derart, daß der vor dem Apparat Sitzende die bereitstehenden Bromsilberpostkarten an die Einlage *i* der Klappe *f* anlegt, mit dem Fuß den Tritt *e* niederdrückt und dadurch sowohl das Anpressen der Karte als auch die Belichtung erzielt. Beim Nachlassen des Fußdruckes fällt erst der rote Schieber *c* vor die Belichtungsöffnung *b*, dann die Postkarte selbsttätig in den Sammelkasten *k*, und die Einlage einer neuen zu belichtenden Postkarte kann gleichzeitig geschehen. Diese Arbeitsweise er-

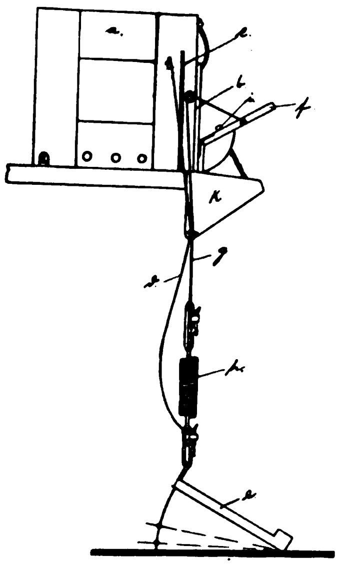


Fig. 91.

möglicht ein sehr schnelles Arbeiten. Die Konstruktion ist solid, dauerhaft, daß Reparaturen sich fast nicht einstellen, da sich höchstens die Schnüre *d* und *g* abnutzen, die jedoch leicht erneuert werden können.

Der von der Firma Th. Busam & Co. in Stuttgart in den Handel gebrachte Kopierapparat „Thebugraph" belichtet, ent-

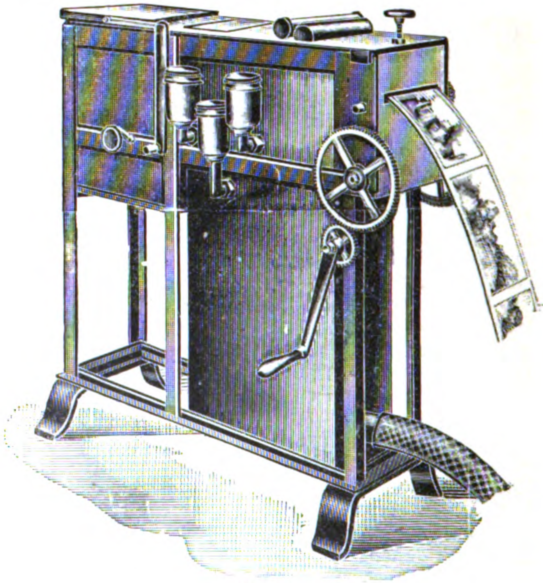


Fig. 92.

wickelt, fixiert, wässert und trocknet pro Stunde beiläufig 800 Postkarten; außerdem bedruckt dieser Apparat die auf Rollenpapier gedruckten Karten mit dem üblichen Buchdruck auf der Adreßseite. Der Apparat, dessen Aeußeres aus Fig. 92 ersichtlich ist, wird mit einer 50 m langen Bromsilberrolle, die etwa 320 Karten ergibt, ähnlich einer Filmrolle, beschickt, und zwar in folgender Weise (Fig. 93): Die Rollenständer werden dem Behälter entnommen, worauf die Achse *a* nach Zurückklappen des Sicherheitshebels herangezogen wird, sodann führt man die Bromsilberpapierrolle in den Kassettenraum, schiebt die Achse

durch die Bohrung hindurch und klappt den Sicherheitshebel wieder herunter. Der Preßrahmen *r*, an welchem der Belichtungsdeckel *t* befestigt ist, wird mittels des Hebels *s* hochgestellt, wie die punktierten Linien in Fig. 94 zeigen. Das Bromsilberband wird nun über die Rollen *c*, *d*, *g*, *h* (Fig. 93) hindurchgezogen, wobei die Rollenständer der Reihenfolge nach in die Behälter eingesetzt werden. Kassettenraum und Behälter werden nunmehr verschlossen.

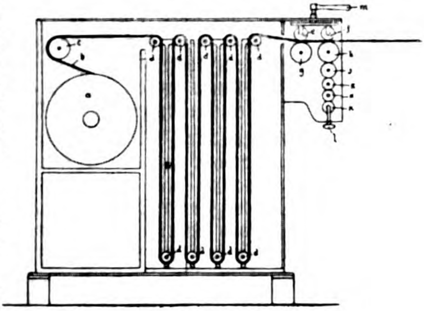


Fig. 93.

Die Druckvorrichtung besteht aus der Druckwalze *h* und der Anpreßwalze *f*, sowie aus den Farbwalzen. Zum Drucken der Adreßlinien ist ein Klischee auf die Druckwalze aufgeschraubt, während zur Aufnahme des Textes ein Schlitz in der Längsrichtung der Achse angebracht ist, in welchen der Typenhalter eingesetzt wird. Das Einsetzen der Lettern in den Typenrahmen geschieht in der Weise, daß man denselben in die linke Hand nimmt und die Lettern mit der rechten Hand, eventuell unter Zuhilfenahme einer Pinzette, von links nach rechts aneinanderreiht, die Nut (Signatur) muß dabei von dem Setzer abgewendet sein, so daß die Buchstaben auf dem Kopf stehen. Der nicht durch Lettern benutzte Raum wird mit Quadraten (Ausfüllstücken) ausgefüllt und der Satz alsdann mit der Schlußfeder zusammengepreßt. Die Druckerschwärze wird sparsam auf die unterste Walze aufgerieben und durch einiges Drehen an der Kurbel ver-

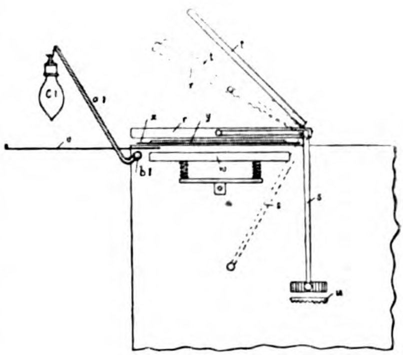


Fig. 94.

teilt. — Zur Maschine gehören drei Typenhalter, so daß der Text jeweils vor der Benutzung gesetzt und momentan ausgewechselt werden kann.

Das Füllen der Flüssigkeitsbehälter geschieht durch die Fülltrichter. In den Behälter *I* werden 750 ccm Entwickler gegossen, welcher in Patronen von der Firma geliefert wird. Behälter *II* und *III* dienen zur Aufnahme des Fixierbades. Das Auflösen der Chemikalien kann jeweils nach der auf den Etiketten der mitgelieferten Patronen angegebenen Vorschrift geschehen.

Beim Auflegen der Platte wird das Negativ auf den Blechrahmen *x*, welcher mit einer dem Postkartenformat entsprechenden Maske versehen ist, aufgelegt und durch Betrachten in der Durchsicht der gewünschte Bildausschnitt gewählt. Hierauf wird der Rahmen *x* samt Negativ derart über die Preßplatte *w* gelegt, daß die Nuten an den beiden vorgesehenen Zapfen anliegen und somit die Maske immer an dieselbe Stelle zu liegen kommt: hiernach wird die Platte durch Zurückschieben des Hebels *s* angepreßt. Bei Verwendung von Films oder Platten unter dem Formate 12 : 16 cm legt man noch eine Glasplatte auf das Negativ und deckt den durch das kleinere Format bedingten Raum mit einem schwarzen Papierstreifen ab.

Nachdem die beiden Walzen *e* und *f* mittels des Hebels *m* festgepreßt wurden, dreht man die Kurbel so lange, bis der präparierte Teil des Papierstreifens über dem Entwicklungsbehälter erscheint. Nun wird der Schieber über dem Entwicklungsbehälter geschlossen und der Papierstreifen um zwei Postkartenlängen vorwärts gedreht, bis der Belichtungsdeckel zur Belichtung der dritten Karte aushebt. Die Pressung der Walzen wird durch Drehen des Hebels *m* aufgehoben. Nach Verlauf von 40 bis 50 Sekunden dreht man das Bromsilberband mittels der Achse *a* um halbe Postkartenlänge zurück, so daß das Bild bezüglich Exposition durch den Schieber über dem Entwicklungsbehälter beurteilt werden kann. Man hat es nun in der Hand, eine etwa notwendige Korrektur durch schnelleres oder langsameres Drehen auszugleichen.

Das Einstellen des Textes, um denselben mit der Bildseite in Uebereinstimmung zu bringen, geschieht — nachdem das erste Bild an der Druckwalze erscheint — dadurch, daß der Preßhebel *m* und das Wechselrad der beiden Walzen *g*, *h* ausgelöst werden und man sodann die Druckwalze *h* so weit vor- oder zurückdreht, bis der Zwischenraum zweier Karten mit der Markierung an den Transportringen übereinstimmt. Nun werden der Preßhebel und das Wechselrad wieder eingeschaltet und der Apparat weiter in Tätigkeit gesetzt. Um beim Auswechseln der

Platten kein Licht auf das Papier zu bekommen, ist es notwendig, vorher den Schlieber *v* zu schließen.

In der Mitte des ersten Fixierbehälters ist eine Zwischenwand angeordnet, welche den Zweck hat, die Karten schon beim Verlassen des ersten Fixierbades durch einen zweiten Schieber während des Betriebes ständig kontrollieren zu können.

Sollen auf einer Rolle Bromsilberpapier eine größere Anzahl verschiedener Negative kopiert werden, so gleicht man dieselben in der Dichte durch Auflegen von Seidenpapier annähernd aus, so daß der Apparat außer der kurzen Unterbrechung, die zum Auswechseln des Negativs notwendig ist, fortgesetzt im Betriebe bleiben kann.

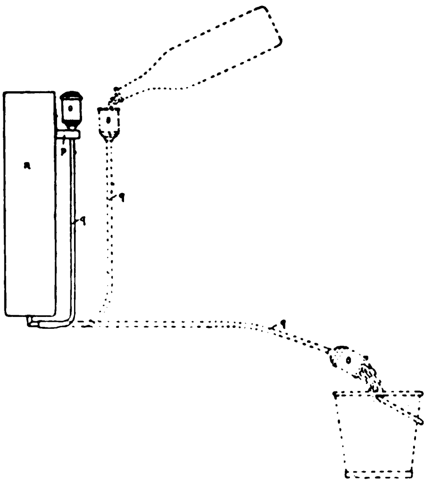


Fig. 95.

Nach Gebrauch werden die Behälter sorgfältig mit Wasser durchgespült, die Farbwalzen werden aus dem Rahmen herausgenommen und die Druckerschwärze mit Terpentin entfernt. Die Federn werden entspannt, so daß die Farbwalze mit der Druckwalze außer Gebrauch nicht in Berührung bleibt. Fig. 95 zeigt das Füllen und Entleeren der Flüssigkeitsbehälter.

Die Karten kommen im halbtrockenen Zustande aus dem Apparate heraus und werden in gewissen Längen (etwa 20 Stück) zerschnitten und zum völligen Trocknen aufgehängt. Der Apparat kann statt für Handbetrieb auch für elektromotorischen Betrieb eingerichtet werden; außerdem kann man den Wässerungskasten mittels eines Schlauches an eine Wasserleitung anschließen.

Als Lichtquelle kann sowohl Tageslicht wie auch jede starke künstliche Lichtquelle verwendet werden.

Der „Thebugraph“ kostet samt Typen 630 Mk.

Einen kleineren Kopierapparat für Postkarten, der in einem zweiten Modell für Negative bis 18 : 24 cm gebaut wird, erzeugt

die Firma Th. Busam & Co. in Stuttgart unter dem Namen „Thebuskop“ (Fig. 96). Die Handhabung dieses Apparates ist sehr einfach: Das Negativ wird dem Bildausschnitt entsprechend unter dem aufklappbaren Deckel (Anschlagwinkel) auf die Glasplatte gelegt und mit zwei Haken an beiden Seiten gleichmäßig festgeklemmt, worauf das Bromsilberpapier mit seiner oberen und rechten Kante an die gleichen Kanten des Anschlagwinkels gelegt wird. Der Deckel wird dann zugeklappt und gegen die Glasplatte angedrückt, durch Druck auf einen



Fig. 96.

rechts befindlichen (in der Abbildung nicht sichtbaren) Hebel wird das Papier belichtet und der Hebel wieder in seine Normallage gebracht. Sodann klappt man den Deckel zurück, worauf das belichtete Papier oder die Postkarte von selbst über die schräge Glasplatte heruntergleitet; unmittelbar darauf kann man mit der linken Hand das nächste Papier auflegen und belichten. Im Innern des Apparates sind an den Seitenwänden zwei Leisten angebracht, auf welche man nach Bedarf Mattscheiben, Vignetten oder Seidenpapier einschalten kann.

Das größere Modell des „Thebuskops“ für alle Beleuchtungsarten kostet ohne Lampe 40 Mk, das kleinere (nur für Postkarten und mit Glühbirne) 18 Mk.

Die Firma bringt zur Entwicklung, Wässerung und Fixierung der Postkarten Ständer in den Handel; eine solche Anordnung

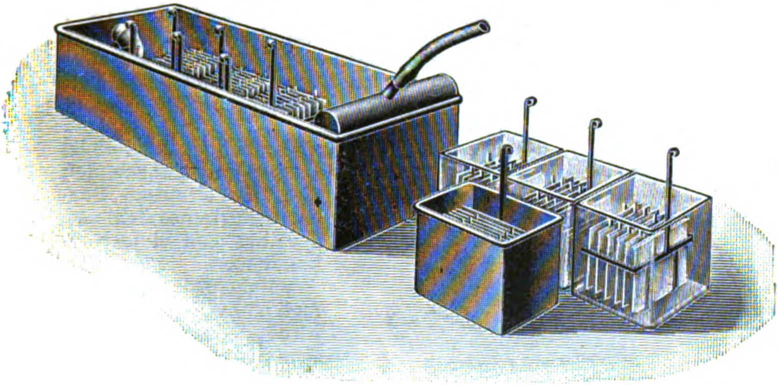


Fig. 97.



Fig. 98.

ist aus Fig. 97 ersichtlich. Diese Standtröge („Thebufix“) haben den Zweck, ungleiches Entwickeln der Postkarten, das Abstoßen der Kanten und Verkratzen der Bildschicht, wie dies bei den Manipulationen in Tassen leicht vorkommt, zu vermeiden; überdies ermöglicht diese Anordnung schnelles Arbeiten und geringen Materialverbrauch.

Die von Jonathan Fallowfield in London in den Handel gebrachte „Rapide“-Kopiermaschine ist in Fig. 98 abgebildet; sie ist für Petroleum-, Gas- oder elektrisches Licht verwendbar und einfach zu handhaben.

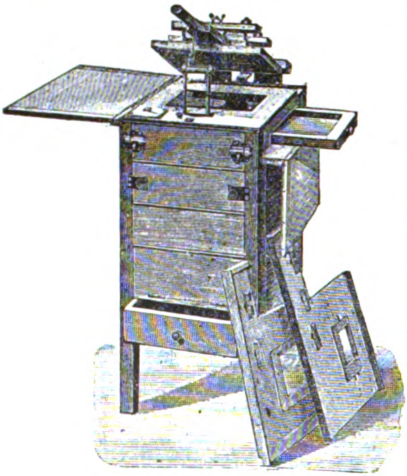


Fig. 99.

Außerordentlich einfach ist auch „Le Radiophote“, eine von der Firma A. Lumière & ses fils in Lyon erzeugte Kopiermaschine. Sie ist für die Verwendung von Bromsilberpapier bis zum Formate 13 : 18 cm bestimmt und besteht aus einem Tischchen, an dessen einem Ende ein Kopierrahmen mit doppelter Bewegung und am anderen Ende eine Lampe sich befinden. Der Kopierrahmen liegt auf dem Tischchen auf und die Lampe kann durch einen roten Filter kein schädliches Licht aussenden. Stellt man nun den beschickten Kopierrahmen auf, so dreht sich der rote Filter seitwärts und aus der Lampe erstrahlt das die Exposition bewirkende Licht. Der „Radiophote“ kann sowohl für Gas-, elektrisches wie für Petroleumlicht verwendet werden; der Preis für diese sehr einfache Maschine beträgt 30 Fr.

H. Calmels „Chronobrom“-Kopierapparate sind ebenfalls für die Verwendung von Bromsilberpapieren bestimmt; sie werden in zweierlei Ausführungen hergestellt, deren größere in Fig. 99, die kleinere in Fig. 100 abgebildet ist. Die Preise dieser Apparate schwanken je nach der Größe des zu bedruckenden Formates und der Beleuchtungsart zwischen 380 und 75 Fr.

Schließlich ist noch der von M. Senoner in Innsbruck konstruierte Schnellkopierapparat für Postkarten (Fig. 101) zu erwähnen, welcher zum Kopieren von noch nassen Platten geeignet ist. Nach der Fixierung wird die Platte kurz abgespült, die Schichtseite von überschüssigem Wasser durch Abstreifen befreit, die Glasseite geputzt und das Negativ im Rahmen auf das Zelluloid eingespannt. Der Rahmen wird mit einer beliebigen Anzahl Bromsilberpostkarten beschickt und in die Hand genommen,

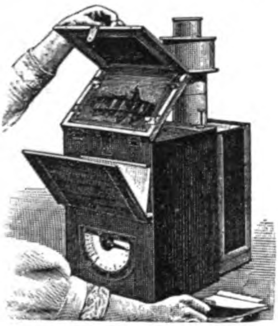


Fig. 100.



Fig. 101.

der im Innern befindliche Holzknopf wird eingesetzt und durch die links und rechts befindlichen Einschnitte mit Daumen und Mittelfinger an die Platte gedrückt. Es wird hierauf belichtet, der Deckel *3* gehoben, die erste Karte herausgenommen und unten in den Schlitz *4* hineingeschoben; diese Manipulationen werden derart fortgesetzt, bis der Stapel von Bromsilberkarten fertig belichtet ist. Hierauf werden die Postkarten entwickelt und die Platte weiter gewaschen. Der bei Bernh. Wachtl in Wien erhältliche Senonersche Rahmen kostet für das Negativformat 9 : 12 cm 7,50 Kr.

Jahresbericht

über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Jahresbericht
über die Fortschritte der Photographie und Reproduktionstechnik.

Unterrichtswesen, gewerbliche Staatslehranstalten und Allgemeines.

In der Dresdner Internationalen Photographischen Ausstellung (1909) hatten die photographischen Fachschulen von Wien, Berlin, Leipzig und München ausgestellt, und zwar alle mit guten Leistungen; die Wiener Graphische Lehr- und Versuchsanstalt ragte durch Vielseitigkeit mit ihren durchwegs mustergültigen Arbeiten hervor. Sehr instruktive Lehrgänge für physikalischen und chemisch-photographischen Unterricht wurden von der Leipziger Akademie ausgestellt.

Die Ecole Estienne in Paris veranstaltete eine Studienreise einer Anzahl ihrer Schüler unter Führung ihres Direktors Fontaine und des Professors für wissenschaftliche Photographie Ferry, welche sich insbesondere auf die photographischen Fachschulen in Wien, München und Zürich erstreckte. Dem Reisebericht: Voyage d'Etudes (Paris, Imprimerie de l'Ecole municipale Estienne, 1910) entnehmen wir einiges.

Von der Münchener Lehranstalt für Photographie sagt der Bericht, daß wohl alles Gesehene sehr zu loben sei, aber dieses Institut nicht dasselbe Interesse für die Delegierten der Ecole Estienne hatte, wie das im Vorjahre besuchte Newton-Institut in London (das ist die London Country Council School of Photoengraving and Lithography) in London und die Wiener Schule. Der Bericht schildert die Wiener Graphische Lehr- und Versuchs-

anstalt als eine höhere Schule für graphische Kunst, welche an Bedeutung mit der Pariser „Ecole des Arts et Manufactures“ und der Pariser „Ecole de Physique et Chimie“ zu vergleichen ist. Die Versuchslaboratorien gleichen den wissenschaftlichen Laboratorien der Universitäten. Die vielseitigen gelungenen Arbeiten der Wiener Schule werden hervorgehoben.

In Wien fanden an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt außer den regelmäßigen Kursen über Porträt- und Landschaftsphotographie, Reproduktionsverfahren, Lithographie, Heliogravüre, Autotypie usw., noch eine Anzahl von Spezialkursen statt, und zwar:

Ueber die Positivretouche für Illustrationszwecke.

Ueber Lichtdruck und dessen künstlerische und gewerbliche Anwendung.

Ueber die Methoden der photographischen Vergrößerungen (mit Demonstrationen).

Ueber Satz, verbunden mit praktischen Uebungen.

Ueber Skizzieren von Drucksorten.

Ueber Druckfarben.

Ueber ornamentale Schrift.

Ueber die Grundlehren aus der Anatomie der äußeren Körperformen.

Ueber photographische Bedarfsartikel.

Ueber moderne Reproduktionsverfahren.

Die Frequenz aller Kurse der Wiener k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, einschließlich der an dieser Anstalt befindlichen Fachschule für Photographenlehrlinge, beträgt über 500 Schüler, welche aus allen Kronländern Oesterreichs an dieser Zentralanstalt sich einfinden.

In Dresden wirkt Professor Luther hervorragend an der Lehrkanzel für wissenschaftliche Photographie der Technischen Hochschule.

Meisterkursus für Photographen, Berlin, 1909. Auch im Jahre 1909 veranstaltete die Handwerkskammer zu Berlin einen Fachkursus für Photographen, nämlich vom 15. bis inklusive 23. September, je von 9 bis 1 Uhr und von 3 bis 5 Uhr. An dem Kursus, der in der Photographischen Lehranstalt des Lette-Vereins stattfand, konnten Prinzipale und Gehilfen gegen eine Gebühr von 10 Mk. teilnehmen. Auslagen für Material erwachsen den Teilnehmern nicht. Die Uebungen im Heimatelier fanden bei Herrn Dührkoop, Unter den Linden 12, statt. Den Unterricht erteilten die Herren: Rud. Dührkoop, Fritz Hansen, Hans Schmidt, Schultz-Hencke, Karl Spohr und Fräulein Kundt.

An der Herzogl. Technischen Hochschule zu Braunschweig trägt Privatdozent Dr. Limmer ausgewählte Kapitel aus der Photographie vor.

An der Universität Bonn wirkt an der Lehrkanzel für Photochemie Privatdozent Prof. Dr. Laar.

Am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Hannover wurden Uebungen und Vorträge von Prof. Dr. S. Valentiner abgehalten.

Die seit 1890 in Berlin bestehende Lehranstalt des Lette-Vereins, die bisher nur für Frauen und Mädchen zugänglich war, wird nun zur allgemeinen öffentlichen Anstalt; durch Vertrag mit der Königl. Staatsregierung wurde festgelegt, daß ab 1. April 1910 auch Schüler männlichen Geschlechts mit voller Gleichberechtigung in die Anstalt aufgenommen werden. Die gesamten Kosten für diese Erweiterung, sowie die Kosten für die Unterhaltung der erweiterten Anstalt und für das Engagement neuer Lehrkräfte hat ebenfalls die Königl. Staatsregierung übernommen.

Die „Ecole Estienne" in Paris veröffentlicht am Ende des Schuljahres 1909, daß eine Anzahl von Schülern als Photograveure, Galvano-Clicheure, Holzschneider, Lithographen usw. die Anstalt verließen; sie ersucht um Stellen für dieselben, und sind die Adressen im Bureau der Schule zu erfragen.

Die „London Country Council School of Photoengraving and Lithography" wird erneuert; die Kosten der neuen Schule betragen 20000 Pfund Sterling. Der erste Leiter der vor mehreren Jahren errichteten älteren Schule war Charles W. Gamble; er wurde 1902 in die Manchester School of Technology berufen, woselbst sich auch eine photographische Abteilung befindet. Der gegenwärtige (1909) Leiter ist A. J. Newton („Brit. Journ. f. Phot." 1909, S. 614).

Eine neue Schule für Photogravüre wurde dem technischen Institute in Leeds (England) angegliedert; es werden 18 Schüler in den photomechanischen Prozessen unterwiesen. Zum Direktor dieser Anstalt wurde Guy Simmons ernannt.

In Brandywine, 42 Meilen westlich von Philadelphia, wurde unter dem Titel „Keystone State College of Art and Photography" eine neue photographische Lehranstalt eröffnet. (Postadresse: Box C, Dowingtown, Pennsylvania.) Als Leiter dieser Anstalt fungiert W. C. South, der Erfinder des Farbenverfahrens „Solgram-Prozess".

Eine weitere Schule ist die American School of Photography (Direktor Charles W. Lancaster) in Dahlgren, Illinois (U. St. A.).

Im Oktober 1909 hielt Dr. Pulfrich in Jena einen stereophotogrammetrischen Serienkursus mit etwa 50 Teilnehmern ab.

Die „Ztschr. f. Deutschlands Buchdrucker“ 1910, S. 428, berichtet über typographische Unterrichtskurse in Paris folgendes: „Die Pariser Sektion des Buchdruckergehilfenverbandes, die sehr fortgeschrittenen Ansichten huldigt, hatte für ihre Mitglieder Fortbildungskurse veranstaltet, und zwar mit Unterstützung des Stadtrates und finanzieller Hilfe des Sektionskomitees, dessen Benehmen viele ernste Personen ein wenig revolutionär finden. Da sich aber unter den Buchdruckern auch Leute von noch weit stärkerer radikaler Gesinnung befinden, so erhoben sich in der letzten Versammlung der Pariser Sektion einige Gehilfen und forderten die Wiedereinstellung dieser Unterrichtskurse mit der Begründung, daß die Kurse zu viel Geld kosteten, daß die Lehrer zu wenig arbeiteten, und daß von diesen Kursen nur die Arbeitgeber einen Gewinn hätten, indem ihnen dadurch gute Arbeiter geliefert würden. Die Leitung der Sektion verteidigte aber die Fortbildungskurse ganz energisch gegen diese Angriffe, und die Mehrheit der Versammlung gab ihr auch vollständig Recht.“

Das Recht an der Photographie in Norwegen. Am 1. Januar 1910 trat in Norwegen ein neues Gesetz über das Recht an der Photographie an die Stelle des bis dahin geltenden Gesetzes vom 12. Mai 1877. Das Alleinrecht an der Photographie soll künftig 15 Jahre nach Ablauf des Kalenderjahres gelten, in dem der erste Inhaber des Rechtes verstorben oder in dem das Bild von einer Firma ohne Angabe des Namens einer Person herausgegeben ist. Für Photographien von Kunstwerken können die Fristen des Gesetzes vom 4. Juli 1893 in Anwendung kommen, soweit sie länger sind. Zulässig soll ohne Rücksicht auf das bestehende Alleinrecht jede selbständige Benutzung einer photographischen Arbeit bei der Herstellung eines wesentlich neuen und originalen Werkes sein, ferner bedingungsweise die Wiedergabe zu persönlichen oder Unterrichtszwecken. Photographien von Personen, für die ein Alleinrecht besteht, dürfen nur mit Zustimmung dieser Personen wiedergegeben und verbreitet werden. Eine Ausnahme hiervon machen Bilder von Personen augenblicklichen und allgemeinen Interesses, Bilder, in denen die Personen nur Beiwerk sind, sowie Bilder von Versammlungen, Aufzügen und Begebenheiten von allgemeinem Interesse. Das Gesetz soll Anwendung finden auf die photographischen Arbeiten norwegischer Staatsangehöriger und auf die zuerst in Norwegen herausgegebenen fremder Staatsangehöriger. Bei Gewährung der Gegenseitigkeit kann das Gesetz indessen auch

auf andere Arbeiten fremder Staatsangehöriger erstreckt werden. Dazu bedarf es von Fall zu Fall besonderer königlicher Verordnung („Papierztg." 1909, S. 1771).

Ueber das neue amerikanische Urhebergesetz. Am 1. Juli 1909 trat an Stelle des interimistischen Urhebergesetzes vom 3. März 1905 das neue Bundesgesetz der Vereinigten Staaten vom 4. März 1909; es weicht in wichtigen Beziehungen von den bisherigen Copyrightgesetzen ab. Die „Phot. Korrespondenz" (1909, S. 589) bringt die am meisten interessierenden Bestimmungen.

Ein englisches Staatsamt für Photographie. Auf einem 1909 abgehaltenen Meeting englischer Photographen wurde folgender Beschluß gefaßt: „die Regierung zu ersuchen, angesichts der immer größer werdenden Bedeutung und Anwendung der Photographie, eine photographische Abteilung (photographic department) zu errichten, wo technischer Unterricht erteilt wird bezw. zu erhalten ist, und wo Photographien der wichtigen Zeitereignisse, Sitten und Gebräuche, sowie Bilder anderer Vorgänge historischer Bedeutung verwahrt, katalogisiert und zur Verfügung der Interessenten gehalten werden." Nach lebhafter Diskussion, die sich durchweg in zustimmendem Sinne bewegte, wurde diese Resolution enthusiastisch, und zwar einstimmig, angenommen, wenngleich seitens einiger Redner darauf hingewiesen worden war, es sei nicht zu verkennen, daß die Regierung kaum für das Projekt zu gewinnen sein würde. Es sei sehr schwer für die Regierung, in dieser Bewegung die Führung zu übernehmen. Angesichts dessen wurde der Vorschlag gemacht, daß von den einzelnen Abteilungen des Verbandes die Initiative insofern ergriffen werden soll, als dieselben an die Provinzial- und Kommunalbehörden herantreten, um diese zuerst mit dem Projekte bekanntzumachen und dafür zu erwärmen zu suchen. Auf diese Weise würde der Weg geebnet, bis die Ausführung des großen Projektes angängig erscheine („Deutsche Phot.-Ztg." 1909, Nr. 31).

Geschichte.

William James Russell, geboren 1830 zu Gloucester, bekannt durch zahlreiche photochemische Untersuchungen, insbesondere durch die Beschreibung des „Russell-Effektes" in der Wasserstoffsuperoxydwirkung auf photographischen Platten, starb am 12. November 1909 in England („The Phot. Journ." 1909, Bd. 49, S. 416).

Am 14. Januar 1910 starb in Berlin Prof. Dr. Franz Stolze, bekannt durch seine populären photographischen Werke.

In Paris starb am 20. März 1910 der unter dem Namen „Nadar“ bekannte Photograph Felix Tournachon im Alter von 90 Jahren. Die namhaften Fachblätter widmeten diesem vielseitigen Manne Nachrufe; Nadars Tätigkeit wurde schon früher in Eders Geschichte der Photographie (Halle a. S., 1905) eingehend geschildert.

Am 3. April verunglückte Prof. Dr. Richard Abegg in Breslau, ein Mitarbeiter dieses Jahrbuches und Herausgeber des Handbuches der anorganischen Chemie, bei Barnow in Niederpommern durch Sturz aus der Ballongondel tötlich (Nekrolog in „Phot. Korresp.“ 1910, Maiheft).

In Levallois-Perret (Frankreich) starb am 16. April 1910 L. Turillon, der Nachfolger von A. Darlot, eines bekannten Pariser Optikers, welcher im Jahre 1822 eine optische Werkstätte gründete.

Die Geschichte der Kenntnis des Einflusses des Lichtes bei der Enstehung des Purpurs der Alten hat durch die grundlegenden Arbeiten von Alexander Dedekind in Wien, des hervorragendsten Forschers auf diesem Gebiete, eine wesentliche Bereicherung erfahren (Dedekind, Ein Beitrag zur Purpurkunst, Verlag von Mayer & Müller Berlin, Bd. I 1898, Bd. II 1906, Bd. III 1908). Die ältesten Angaben macht, wie Dedekind nachweist (I. 85), Aristoteles, indem er in seinem Werk über Farben von dem günstigen Einfluß des Lichtes bei der Purpurfärberei spricht. Auch Julius Pollux (in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr.) schreibt in seinem Wörterbuche Ονομαστικον ähnlich, und Philostratos (griechischer Sophist aus Lemnos, der in Rom um die Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. lebte) schreibt in seinem Buch „Imagines“: „Der tyrische Purpur sieht dunkel aus und bekommt von der Sonne seine Schönheit; dadurch erhält er die Schattierung von der Granatblume.“ Es war also in der Literatur vor der Schrift der Kaiserin Eudoxia Macrembolitissa bekannt, welches Werk, „Jonia“ (= Veilchengarten), bis vor kurzem gegen Ende des 16. Jahrhunderts datiert und für echt gehalten worden war. Dieses Werk ist aber nach Karl Krumbacher nicht ein Werk der Eudoxia, sondern von dem Griechen Konstantin Palaeokappo um das Jahr 1543 aus verschiedenen Quellen kompiliert. H. Flach hatte die Echtheit der „Jonia“ in leidenschaftlicher, aber vergeblicher Polemik verteidigt, und nach Dedekind (a. a. O.) bleibt jetzt kein Zweifel übrig, daß die „Jonia“ nicht von der in Purpur geborenen Eudoxia herrührt. Die Priorität der Kenntnis des Einflusses des Lichtes auf die Entstehung

der Purpurfärbung muß somit an die oben erwähnten alten Griechen abgetreten werden. (E.)

In Emmerichs Lexikon für Photographie (1910) wird auf S. 235 fälschlich angegeben: „Das Verdienst, die Lichtempfindlichkeit der Silbersalze zuerst erkannt und zur Herstellung von Bildern verwendet zu haben, gebührt Fabricius (1556), der ein Gemisch von salpetersaurem Silbersalz und Kochsalz benutzte.“ Die „Phot. Korresp.“ (1910, S. 299) macht mit Recht darauf aufmerksam, daß diese Angabe unrichtig ist, weil Fabricius niemals Lichtbilder mit Chlorsilber erzeugt habe.

J. Waterhouse setzte seine vortrefflichen Studien über die Geschichte der Camera obscura („Phot. Journ.“ 1901, Bd. 25, Nr. 9) fort und macht auf eine Stelle in Hon. Robert Boyles „The Systematic or Cosmical qualities of Things“ vom Jahre 1669 aufmerksam, wo zuerst von einer transportablen Kamera die Rede ist; nach der im Wortlaut zitierten Stelle scheint somit diesem englischen Gelehrten die Erfindung zuzukommen („Phot. Journ.“ 1909, Bd. 33, S. 333).

Ueber die erste Erwähnung der Dunkelkammer durch Ibn al Haitam berichtet Eilhard Wiedemann auf S. 12 dieses „Jahrbuches“.

Ueber ein mysteriöses Verfahren der Bilderzeugung, welches der holländische Maler Johannes Torrentius zwei Jahrhunderte vor Daguerre ausgeführt haben soll und wobei vielleicht eine Art photographischer Prozeß eine Rolle gespielt hat (?), schreibt Trivelli („Phot. Korresp.“ 1910, S. 1 und 196).

Die französische Photographische Gesellschaft in Paris eröffnet eine Subskription für ein Denkmal des verstorbenen Oberst Laussedat, ehemaligen Präsidenten der Société française de Photographie, dessen Verdienste auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Photogrammetrie hervorragend sind („Bull. Soc. franç. Phot.“ 1909, S. 375).

„Eine photochemische Untersuchung aus dem Jahre 1736.“ Tjaden-Modderman erwähnt im „Chem. Weekblad“ (1909, Bd. 6, S. 763), daß wichtige photochemische Untersuchungen im Jahre 1736 von Du Hamel in seiner Arbeit über den Farbstoff der Purpurschnecke veröffentlicht wurden („Chem. Zentralbl.“, 1909, Bd. 2, S. 1406). [Hierzu sei bemerkt, daß Eder in seiner Geschichte der Photographie (3. Aufl., 1905, S. 54) auf diese alten und interessanten Untersuchungen Du Hamel du Monceaus auf Grund seiner Quellenstudien hingewiesen hat und den Inhalt dieser alten Publikation mitteilte und würdigte.]

In „Diderots Encyclopaedia“, welche im Jahre 1767 (!) erschienen ist, findet sich die Zeichnung und Beschreibung einer Aetzmaschine mit Uhrwerk, welche den Aetztrog in Be-

wegung erhält. Die Reproduktion der alten Zeichnung ist in „Inland Printer" 1909 enthalten („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 557).

Max Speter berichtet in der „Chem.-Ztg." 1909, Bd. 33, S. 1353, über Alexander von Humboldt und seine Lichtreduktionsversuche in verschlossenen Gefäßen.

Johannes Friedrich Gmelin, der für die Existenz des von Lavoisier bereits gestürzten Phlogiston Beweisgründe zu erbringen suchte, führte zur Stütze seiner Ansichten einen Versuch an: „Daß selbst der Lichtstoff nicht ohne alles Gewicht sei, schließt Herr Lavoisier aus einem Versuche, den er mit Mineralturbith anstellte; er brachte ihn in einem an beiden Enden verschlossenen Glase an das Licht; er wurde schwarz und hatte an Gewicht zugenommen." A. von Humboldt, damals Oberbergrat in Bayreuth, wiederholte mit dem Münzmeister Gödeking die Versuche sorgfältig. Sie füllten Glasröhren mit gewogenen Mengen Turbith (gelbem, basischem Merkurisulfat) verschiedener Herkunft, schmolzen die Röhren mit größter Vorsicht zu, setzten sie 6 bis 8 Wochen hindurch der Einwirkung des Sonnenlichtes aus, bestimmten das Gewicht der Röhren von Woche zu Woche und bemerkten, daß die dem Sonnenlichte am meisten ausgesetzten Teile metallischen Quecksilberglanz zeigten, und fanden endlich, daß keine Spur einer Gewichtszunahme oder -abnahme zu beobachten war. — Zu etwa derselben Zeit findet Graf Benjamin von Rumford in seiner „Untersuchung über die dem Lichte zugeeigneten chemischen Eigenschaften" seine früher geäußerte Mutmaßung durch Versuche bestätigt, daß alle Veränderungen, welche die Körper durch den Einfluß des Sonnenlichtes erleiden, keineswegs durch eine chemische Verbindung des Lichtstoffes mit diesen Substanzen, sondern durch die hierbei entstehende oder durch die Absorption des Lichtes bewirkte Erhitzung hervorgebracht werden („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 720). [Diese Versuche Humboldts sowie anderer Forscher sind schon früher in der Geschichte der Photographie (Ausführl. Handb. d. Phot., I. Bd., I. Teil, 3. Aufl., Halle a. S., 1905) S. 88, 89 u. ff. von Eder ausführlich angegeben.]

Karl Strehl berichtet auf S. 24 dieses „Jahrbuches" über die Entwicklungsgeschichte des photographischen Objektives.

Zur Geschichte der Linsengleichungen gibt Hans Schmidt einen Beitrag auf S. 22 dieses „Jahrbuches".

„Marey, der Begründer der modernen Kinematographie". Unter diesem Titel schildert ein Bericht F. Paul Liesegangs den Anteil des französischen Gelehrten an der Herstellung der Reihenbilder („Der Photograph" 1910, S. 54).

Der Ursprung der Kinematographie. In dem 1908 erschienenen Buche von Wolf-Czapek: „Die Kinematographie, heißt es auf S. 111: Marey hatte den kräftigsten Anstoß in der Entwicklung der Kinematographie gegeben und könnte nicht mit Unrecht als ihr Vater bezeichnet werden, wenn nicht alle Vaterschaft ungewiß wäre." — Ohne diese wohlbegründete Einschränkung wurde in letzter Zeit von F. P. Liesegang (laut „Phot. Chronik" 1910, S. 224) Marey als „Begründer der modernen Kinematographie" bezeichnet, und zwar auf Grund der Tatsache, daß er (wie schon in dem vortrefflichen, 1889 erschienenen Buche Living Pictures von Henry V. Hopwood zu lesen ist), bereits 1888 einen kinematographischen Aufnahmeapparat mit Negativpapierbändern herstellte. Diesem Apparate fehlen aber alle charakteristischen Elemente des „modernen" Apparates: er hat keine Films, keine Perforierung der Negativbänder, keine intermittierende Fortschaltung, sondern eine elektromagnetische Arretierung, keine für längere Serien geeignete Bildgröße (jedes Teilbild hat die Größe von 9 × 9 cm) und daher nur eine sehr beschränkte Bilderzahl (40 Bilder maximal). Man kann Marey daher nur mit der eingangs zitierten Beschränkung als einen der bedeutendsten Förderer der Kinematographie überhaupt, nicht aber als Schöpfer der modernen Kinematographie bezeichnen; die Elemente der modernen Apparatur stammen von Janssen (1874 intermittierende Fortschaltung), Friese-Green und Evans (1889 Einführung der Zelluloidfilms für die Aufnahme), Edison (1893 Einführung der verminderten Bildgröße und der Perforierung). In der „Phot. Rundschau" war zu lesen: „Ein Londoner Photograph, namens William Friese-Green, macht jetzt auf einmal Prioritätsansprüche gegenüber Edison in bezug auf die Erfindung des Kinematographen geltend. Er will schon in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts einen Kinematographen hergestellt und 1880 einen solchen in der Londoner Photographischen Gesellschaft ausgestellt haben." Demgegenüber ist zu bemerken, daß die Ansprüche von Friese-Green weder so neu noch so unbekannt sind. Mit Evans zusammen reichte er bereits am 21. Juni 1889 die Patentbeschreibung seines Apparates ein, der zehn Bilder pro Sekunde, zusammen 300 Bilder, auf einem unperforierten Filmband gab; als alleiniger Schöpfer der Kinematographie kann Friese-Green ebensowenig bezeichnet werden, wie irgendein anderer, aber er trug ein wichtiges Element zur Entwicklung bei. Es empfiehlt sich, zur Beurteilung zahlreicher, im Laufe der letzten Jahre „auf Grund eingehender Studien" gemachter „historischer Entdeckungen" immer wieder zu dem erwähnten Buche von Hopwood zu greifen, in dem alle diese „Entdeckungen" bereits unter

genauer Angabe der betreffenden Patentveröffentlichungen usw. angeführt und genaue Abbildungen aller Konstruktionen enthalten sind. Leider wird diese Quelle nie von den Entdeckern genannt („Phot. Ind.“ 1910, S. 695).

Lumières Autochromraster wird in seiner Geschichte gewöhnlich nur bis auf Joly (1894) zurückgeführt. Doch hat zweifelsohne schon Ducos du Hauron den Dreifarbenraster, sein Wesen und seine Vorteile erkannt, wie dies aus seinem Werk: Les couleurs en photographie, solution du problème (1809) hervorgeht. Er schreibt schon 1869: „Endlich gibt es noch eine dritte Methode, durch welche der dreifache Vorgang auf einer einzigen Oberfläche hervorgerufen wird. Die Filterung der drei Grundfarben geschieht keineswegs mittels dreier gefärbter Gläser, sondern durch eine lichtdurchlässige Folie, welche mechanisch mit einem Korn in drei Farben überdeckt wird“ („Wiener Mitt.“ 1909, S. 346).

Die Geschichte der photographischen Objektive aus den Anfängen bespricht von Rohr („Zeitschr. f. Instrumentenk.“, Mai 1909, S. 138); es wird die Aufmerksamkeit auf A. S. Walcott in New York, welcher gemeinsam mit John Johnson ein symmetrisches Doppelobjektiv (1843) patentieren ließ und genau beschrieb. Die erste Konstruktion symmetrischer Doublets wird in der Regel T. Davidson von Edinburgh (1841) zugeschrieben, jedoch existiert kein Dokument einer genaueren Konstruktionsbeschreibung. Walcott wandte auch rotierende Blender zwischen den Linsen an; die Priorität solcher Anwendung derartiger Diaphragmen gebührt aber Ch. Chevalier, welcher sie für Mikroskope, aber auch schon 1841 für photographische Objektive anwendet.

M. von Rohr beschreibt gemeinschaftlich mit E. Wallon die Anfänge der photographischen Objektivindustrie in „Bull. de la société franç. de phot.“ 1909, S. 184.

Waterhouse gibt zu Rohrs Mitteilungen einige historische Notizen als Zusatz („The phot. Journ.“, Juli 1909, S. 307) und erwähnt einige von Walcott eingeführte Verbesserungen der Daguerreotypie und Kamera.

Ueber die Entdeckung des Jods berichtet F. D. Chattaway: Der Entdecker des Jods ist der 1771 in Dijon geborene Bernhard Courtois, der in Paris eine Anlage zur Herstellung von Salpeter besaß. Courtois benutzte bei der Zersetzung des Kalziumnitrates die alkalischen Laugen aus dem Varec oder Kelp und beobachtete dabei eine starke zerfressende Einwirkung auf die Kupfergefäße. Genaue Untersuchungen (1812) führten zu der Feststellung, daß diese Metallzersetzung durch Entstehung einer Verbindung des Kupfers mit einer bisher unbekannten

Substanz hervorgerufen wurde; diese Substanz wurde von Courtois dann isoliert — es war das Jod. 1831 erhielt Courtois zwar von der Akademie des Sciences einen Preis von 6000 Fr. für seine Entdeckung, doch starb er im Elend als armer Mann 1838, da seine in Salpeterfabriken angelegten Gelder infolge der späteren Zulassung der freien Einfuhr des Salpeters aus Indien völlig verloren gingen. — Courtois hatte zum weiteren Studium des von ihm entdeckten Elementes Proben davon an Desormes und Clement gesandt, die am 29. November 1813 in einer Sitzung des Institut Impérial de France ausführliche Mitteilungen über die Eigenschaften und das Verhalten des Jods machten. Am 6. Dezember berichtete dann auch Gay-Lussac über seine mit dem „Jod", wie er das Element bezeichnete, angestellten Untersuchungen, und kurze Zeit später auch Davy, der, auf einer Reise durch Frankreich begriffen, von Ampère eine Probe des Elements erhalten hatte. Er konnte die Gay-Lussacschen Mitteilungen, besonders über die Elementarnatur des Jods — er nennt es iodine in Uebereinstimmung mit chlorine und fluorine — bestätigen („Chem. News" 1909, Bd. 99, S. 193 bis 195; „Chemiker-Ztg." 1909, Repert. S. 261).

Die Entdeckung des Broms schildert F. D. Chattaway: Das Brom wurde 1826 durch den damals erst 24jährigen Antonie Jérôme Balard entdeckt, der als Vorlesungsassistent an der Pharmazieschule zu Montpellier tätig war. Er hatte sich eingehend mit dem Studium der Mutterlaugen bei Bereitung von Seesalz beschäftigt, und war dabei, wie er in seinem 1826 erschienenen Bericht: „Sur une substance particulière contenue dans l'eau de la mer"[1]) mitteilt, auf eigentümliche Farbreaktionen gestoßen, die einige Reagenzien in dieser Mutterlauge erzeugten. Systematische Untersuchungen führten schließlich zur Abscheidung des Broms (βρῶμος), welchen Namen Balard dem neuen Element auf Anraten seines Lehrers Anglada mit bezug auf das Verhalten der Substanz gab („Chem. News" 1909, Bd. 99, S. 205 bis 206; „Chemiker-Ztg." 1909, Repert. S. 261).

Photograph Wothly in Aachen ist für die Geschichte der angewandten Photographie bemerkenswert, weil er Kollodiumpapiere für Auskopierzwecke erfand, mit mächtigen Sammellinsen Solarkameras für Vergrößerungszwecke in die Photographie einführte (ein gewaltiges Exemplar dieser Art besitzt

1) Bekanntlich hat Liebig das Brom unter den Händen gehabt, ohne seine Elementarnatur zu erkennen. Liebigs Aerger darüber, daß ihm diese Entdeckung entgangen, war groß und verleitete ihn zu dem (allerdings historisch nicht erwiesenen) Ausspruch: „Nicht Balard hat das Brom, sondern das Brom Balard entdeckt."

die k. k. Graphische Lehr- und Versuchsanstalt in Wien) und in den 60er Jahren zum Erstaunen der Welt Vergrößerungen in ungeahnten Dimensionen herstellte. In der „Deutsch. Phot.-Ztg." (1909, S. 453) ist erwähnt, daß Wothly als Bärenführergehilfe nach Aachen zugereist war und nach und nach durch die Photographie zu großem Wohlstand und Ansehen gelangte. Er war passionierter Reiter, verunglückte auf einem Ritte nach dem Louisberg, indem er von seinem scheu gewordenen Pferde abgeworfen wurde und das Bein brach. Er wurde geheilt, setzte sich später zur Ruhe, gab sein großes Vermögen einem Bankier zur Verwaltung, der in Konkurs verfiel, während Wothly auf Reisen war. Diesen schweren Schlag überlebte er nicht lange. Die Person Wothlys ist auch von Spielhagen als Romanfigur in dem Roman „Der Sturmvogel" („Ueber Land und Meer" 1870/71), verwendet worden.

Ueber die Entwicklung der Buchdruckerkunst in Franken bis 1530 von Dr. K. Schottenloher (Würzburg, bei Stürtz, 1910).

Photographische Objektive. — Blenden. — Lochkamera.

Eine Anzahl historisch sehr interessanter Objektivkonstruktionen werden in „Photography and focus" 1909, S. 252, beschrieben.

Ueber eine exakte Formel für sphärische Aberration von Rhomb machte W. de W. Abney Mitteilung (The „Phot. Journ.", November 1909, S. 381).

Ueber Bestimmung der Brennweite aus den fokalen Schnittweiten und den Abständen der brechenden Flächen schrieb W. Schmidt in Berlin („Phot. Korresp." 1909, S. 589 u. 590). Der Autor kommt zu dem Schluß: Die Brennweite eines (photographischen) Objektivs ist gleich dem arithmetischen Mittel der fokalen Schnittweiten, vermehrt um die halbe Summe der Luftdicken und einem Drittel der Glasdickensumme.

Dieselbe Formel gab früher bereits F. Staeble an und berichtigt die Ausführung W. Schmidts in „Phot. Korresp." 1909, S. 561.

Ueber Homogenität des optischen Glases schrieb W. Zschokke („Zeitschr. f. Instrumentenk." 1909, S. 286).

Spektrographenobjektive werden in der Regel mit einer nicht achromatisierten Linse hergestellt, weil man einen möglichst großen Teil des Spektrums hiermit leicht scharf erhält (bei Neigung der Aufnahmeebene). Steinheil stellte lichtstarke

Objektive für Spektrographen mit zwei Linsen her („Zeitschr. f. Instrumentenk." 1909, S. 256).

Ueber die Schwierigkeiten bei der Herstellung großer Reproduktionsobjektive berichtet W. Zschokke auf S. 110 dieses „Jahrbuches".

Die Goerzschen Doppelanastigmate bewahrten ihre Beliebtheit als Universalobjektiv für Moment-, Porträt-, Landschaftsaufnahmen, sowie für Reproduktionen. Als billiges, sehr leistungsfähiges Weitwinkelobjektiv wird das Goerzsche Weitwinkel-Lynkeioskop 1 : 15, Bildwinkel 105 Grad, viel verwendet.

Die Optische Anstalt E. Busch in Rathenow, A.-G., konstruiert einen lichtstarken Projektionsanastigmat ($f/3{,}1$).

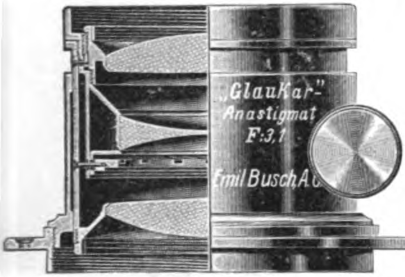


Fig. 102.

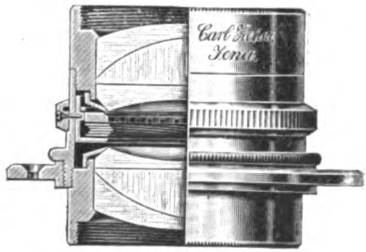


Fig. 103.

Dasselbe Objektiv „Glaukar" wird auch für Kinoaufnahmen empfohlen. Fig. 102 zeigt die Konstruktion dieser Linse.

C. Zeiß in Jena erzeugt unter dem Namen „Doppelamatar" 1 : 6,8 einen lichtstarken Universalanastigmat (Fig. 103). Das Doppelamatar 1 : 6,8 gehört dem der Firma Carl Zeiß seit 1906 durch Patente geschützten symmetrischen Anastigmattypus an, dessen Glieder aus drei miteinander verkitteten Einzellinsen bestehen und welcher zuerst in der Protarlinse 1 : 12,5, Serie IV, Anwendung gefunden hat. Die Oeffnung des gegenwärtigen neuen Objektivs ist so bemessen, daß es für alle Momentaufnahmen im Freien gut geeignet ist. Vermöge seines Bildwinkels von etwa 85 Grad gehört das Objektiv daher sowohl zu den Momentobjektiven als auch zu den Weitwinkeln.

Die Optische Anstalt Julius Laack Söhne in Rathenow erzeugt Doppelanastigmate unter dem Namen „Polyxentar" (1 : 6,8); sie entsprechen den Typen der Goerzschen Doppelanastigmate.

Der Euryplan ($f/4,5$) von Schulze & Billerbeck in Berlin gehört dem Typus der Goerzschen Doppelanastigmate an. Dieselbe Firma erzeugt Petzvalsche Porträtobjektive ($f/2,2$) für Kinematographie.

Nicolaus Ziegle nahm ein englisches Patent (Nr. 14673, vom 10. Juli 1908) auf ein Fünflinsenobjektiv, dessen Schnitt in Fig. 104 angegeben ist. Nähere Daten siehe „Brit. Journ. Phot.“ 1909, S. 634.

Viermeniskenobjektiv. Hugo Schrader, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 148. G.-M. Nr. 377186. Das Viermenisken-

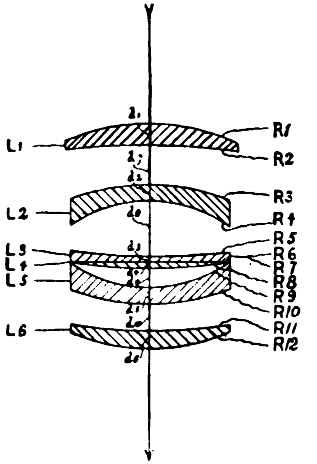


Fig. 104.

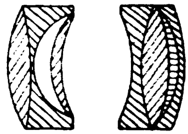


Fig. 105.

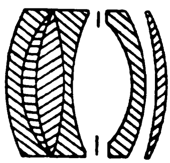


Fig. 106.

objektiv mit Korrektion der sphärischen, achromatischen und astigmatischen Abweichungen kennzeichnet sich dadurch, daß in der Innenhälfte zwei einander zugeordnete Menisken, beide von positiver Form, angeordnet sind, von denen der innenliegende eine Luftlinse darstellt, also niedrigste Brechung der Systemhälfte hat, während in der anderen Hälfte sich zwei einander zugeordnete Menisken, einer von positiver, einer von negativer Form, befinden, von denen der innenliegende höchste Brechung der Systemhälfte (Fig. 105) besitzt („Phot. Ind.“ 1909, S. 1320).

Doppelobjektiv aus einer verkitteten Hälfte mit Korrektion der sphärischen, chromatischen und astigmatischen Abweichungen. Hugo Schrader, Frankfurt a. M.-Bockenheim, Kettenhofweg 148.

G.-M. Nr. 391641. Die Neuheit besteht darin, daß die eine Hälfte aus einem sogen. Gaußobjektiv, die andere aus einem verkitteten System aus drei oder vier Linsen besteht, von denen zwei negative — eine bikonkave und eine konvexkonkave — eine Bikonvexlinse einschließen, welch letztere entweder aus einer einzigen Linse besteht oder aus zwei verschiedenen positiven Elementen gebildet ist (Fig. 106) („Phot. Ind." 1909, S. 1321).

Ein photographisches Objektiv, aus einem verkitteten positiven und einem gleichfalls verkitteten negativen Meniskus bestehend, wurde der Optischen Anstalt Emil Busch, A.-G. in Rathenow, unter G.-M. Nr. 361849 in Deutschland geschützt (Fig. 107). Beide Menisken sind aus je einer Bikonvex- und einer Bikonkavlinse verkittet.

Unter Nr. 361850 wurde derselben Anstalt ein photographisches Objektiv, aus einem verkitteten positiven und einem gleichfalls verkitteten negativen Meniskus bestehend, als Ge-

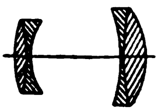


Fig. 107.

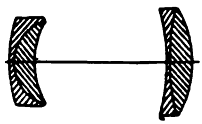


Fig. 108.

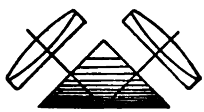


Fig. 109.

brauchsmuster geschützt (Fig. 108). Der positive Meniskus besteht aus einer Bikonvex- und Bikonkavlinse, der negative aus einem sammelnden und einem zerstreuenden Meniskus, der verkittet ist.

Auf ein Doppelobjektiv für photographische und Projektionszwecke mit zwischen den Objektivhälften angeordnetem bildumkehrenden Dachspiegel (Fig. 109) erhielt die A.-G. Emil Busch in Rathenow ein D. R. G. M. Nr. 360808; es kennzeichnet sich dadurch, daß zwischen den Objektivhälften ein Dachspiegel oder ein Dachkantenprisma eingeschaltet ist, zwecks Erzielung eines seiten- und höhenrichtigen Bildes („Phot. Ind." 1909, S. 387).

Auf ein Dreilinsenobjektiv, chromatisch, sphärisch und astigmatisch korrigiert, in welchem zwei Linsen aus hochbrechendem Crownglas bestehen, während die dritte Linse aus einem Glas von wesentlich abweichender Brechung besteht, erhielt Ernst Arbeit in Wetzlar ein D. R. G. M. Nr. 361342. Das System (Fig. 110) besteht aus einer negativen und zwei positiven Linsen. Die eine der beiden positiven Linsen ist von den beiden anderen miteinander verkitteten Linsen durch einen Luftzwischenraum getrennt. Die beiden miteinander verkitteten Linsen be-

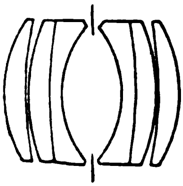


Fig. 110.

stehen aus Glasarten von wesentlich verschiedener Brechung, die positiven Linsen bestehen aus hochbrechendem Crownglas. Ein aus zwei Hälften der angegebenen Art zusammengesetztes Doppelobjektiv ist in Fig. 110 abgebildet („Phot. Ind.“ 1909, S. 387).

The New Periscope Lens von Aldis Bros in Birmingham ist im „Amateur-Photographer“ 1909, Nr. 1297, S. 143, beschrieben.

Als photographisches Objektiv verwendbares optisches System. D. R. P. Nr. 219693 vom 24. Mai 1908 ab für Luiz Augusto Teixeira de Aragao in Neuilly-sur-Seine, Frankreich. (Veröffentlicht am 9. März 1910.) Die Erfindung betrifft ein Objektiv, mittels dessen man auf derselben photographischen Aufnahme zwei Bilder desselben Gegenstandes derart übereinanderlegen kann, daß Abzüge erhalten werden, die den Eindruck einer künstlerischen Unschärfe erwecken. Der Erfindungsgegenstand ist in Fig. 111 im Schnitt, in Fig. 112 die gegenseitige Lage der Linsen (unter Fortlassung des reflektierenden Systems) dargestellt. *a*, *a* sind die beiden Halblinsen, die durch Durchschneiden einer Linse nach einem Durchmesser erhalten sind. Die Linsen sind mittels der Fassung *b* und der undurchsichtigen Teile *c* in der Vorrichtung in richtiger Lage zu dem reflektierenden System angebracht. Dieses besteht aus total reflektierenden Prismen *d*, *e*, welche die von einem Gegenstand ausgehenden Strahlen *1*, *2* ablenken und sie auf eine Linse *f* fallen lassen, von der sie in die Richtung *3*, *4* abgelenkt und im Punkt *g* auf der photo-

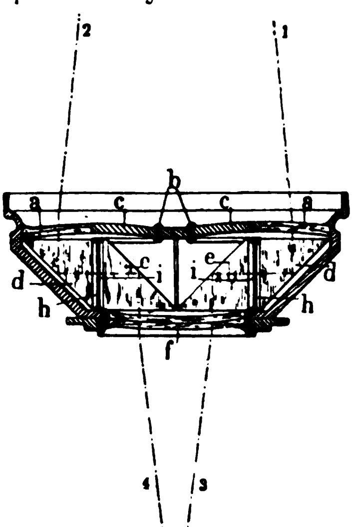


Fig. 111.

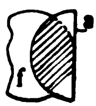


Fig. 112.

graphischen Platte vereinigt werden. Die durch die Strahlen *1*, *2* erzeugten Bilder legen sich in der Einstellebene des Systems übereinander. Da die beiden Objektivteile *a*, *a* einen gewissen Abstand voneinander haben, so ergeben die beiden Bilder, indem sie sich übereinanderlegen, eine gewisse Unschärfe, welche künstlerisch wirken soll. Zwischen den Prismen können gewünschtenfalls Blenden *h* mit Oeffnungen *i* angebracht werden. Patentanspruch: Als photographisches Objektiv zur Herstellung zweier sich auf derselben Aufnahme übereinanderlegenden Bilder verwendbares optisches System, bei welchem reflektierende Systeme zwischen Linsensystemen liegen, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Linsensystem aus den voneinander in einem gewissen Abstand befindlichen, mit ihren Schnittlinien nach außen gekehrten Hälften einer einfachen oder zusammengesetzten vollständigen Linse besteht („Phot. Ind." 1909, S. 638).

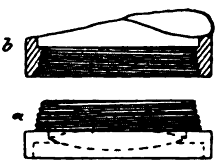


Fig. 113.

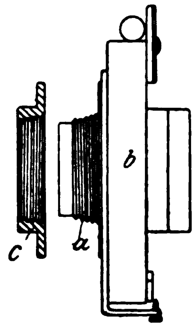


Fig. 114.

Ueber neue photographische Teleobjektive siehe K. Martin auf S. 10 dieses Jahrbuches.

Fassung für Objektivlinsen mit stark konisch geschnittenem Gewinde. Alfred Gauthier, Calmbach. G.-M. Nr. 377 182. In Fig. 113 ist eine solche Linsenfassung mit konisch geschnittenem Gewinde veranschaulicht. *a* ist die mit konisch geschnittenem Außengewinde versehene Linsenfassung, *b* der mit konisch geschnittenem Innengewinde versehene Objektivkörper oder Objektivverschlußrohrstutzen („Phot. Ind." 1909, S. 1320).

Objektivverschluß mit konisch geschnittenem Anschraubgewinde. Alfred Gauthier, Calmbach. G.-M. Nr. 379082. Gegenstand der Neuerung ist ein Objektivverschluß, dessen Anschraubgewinde stark konisch geschnitten ist. Hierdurch wird erreicht, daß beim Einschrauben des Verschlusses in den Apparat oder auf den Aufschraubring gleichzeitig mehrere Gewindegänge in Eingriff kommen. In Fig. 114 ist ein Objektivverschluß mit einem derartigen konisch geschnittenen Gewinde mit seinem

Aufschraubring veranschaulicht. *a* ist der mit konischem Gewinde versehene Rohrstutzen des Objektivverschlusses, *b*, *c* ist der Anschraubring („Phot. Ind." 1909, S. 1320).

Blendensysteme für Autotypie. Ueber Objektivblender zum Rautenraster von Schultze berichtet K. Broum in „Phot. Korresp." 1910, S. 135: Der Rautenraster von Schultze, D. R. P., hat zum Unterschied vom gewöhnlichen Raster ein unter einem Winkel von 60 Grad sich kreuzendes Liniensystem und erfordert

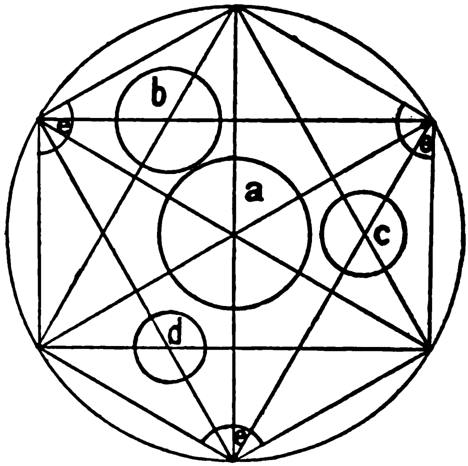


Fig. 115.

bei seiner Anwendung speziell geformte Blenden, welche Gegenstand eines D. R. P. sind. Das Recht auf Anwendung dieser im nachfolgenden beschriebenen Blenden erwirbt sich jeder Käufer eines Rautenrasters von der Firma Herbst & Illig in Frankfurt a. M. Diese Blenden haben verschiedene Oeffnungen von verschiedener Größe, was an sich nicht neu ist. [Bereits Deville, Turati (1895) und Dr. E. Albert (1894) erwähnen zwei- und mehrfach durchlochte Blenden für Autotypie.] Die Neuerung besteht darin, daß mehrere in einem bestimmten Verhältnis kleiner werdende Oeffnungen symmetrisch um eine größere, zentral gelegene angeordnet sind. In der Patentschrift D. R. P. Nr. 158206 erklärt Schultze diese Anordnung damit, daß dadurch jedes am Negativ entstehende Punktelement in der Mitte seine

größte Deckung bekommt und durch die kleineren Oeffnungen nicht in die Lage, sondern nur in die Ausdehnung des Punktelementes beeinflußt werden kann. Die Zahl, Form, Lage und



Fig. 116.

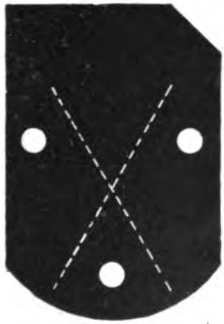


Fig. 117.



Fig. 118.



Fig. 119.

das Größenverhältnis der Oeffnungen können beliebige sein, je nach dem angestrebten Zweck. Gebräuchliche Formen und ihre Konstruktion sind in den Fig. 115 bis 122 abgebildet.

Unter der Bezeichnung „Dallmeyer Telephoto-Calculator" bringen J. H. Dallmeyer Ltd. ein Instrument in Form

eines Meßbandes in den Handel, welches gestattet, die jeweilige Vergrößerung des Teleobjektivs zu bestimmen („Photography“, Nr. 1086, S. 177).

Crayon-Screen. Künstliche Leinwandstruktur einer Photographie. Es werden Negative nach grober Leinwand oder von Zeichenpapier für Pastellmalerei gemacht und im



Fig. 120.



Fig. 121.



Fig. 122.

Kopierrahmen mit den Negativen kombiniert („Phot. Korresp.“ 1909, Nr. 593).

Lochkamera.

Ueber die Anfertigung von Lochkameraaufnahmen und die Herstellung von Lochobjektiven schreibt H. H. Fowler ausführlich in „Photography“ 1909, S. 178.

Objektentfernung, Vergrößerung und Expositionszeit. Ueber diesen Gegenstand schreibt K. Roßrucker in „Phot. Korresp“ 1909, Nr. 589 und 590: Daß die Objektdistanz tatsächlich einen Einfluß auf die Belichtungszeit nimmt, ist aus der Praxis genugsam bekannt; müssen wir doch bei ein und demselben Objekt unter sonst gleichen Umständen (gleiche Beleuchtung, gleiche Blende, gleiche Plattenempfindlichkeit) etwas länger belichten, wenn das Objekt näher ist, als wenn wir uns in größerer Entfernung von ihm befinden. Diese Tatsache mag uns im ersten Augenblick etwas befremden, da wir im Gegenteil versucht sind, anzunehmen, daß das Licht auf einem längeren Wege mehr geschwächt wird als auf einem kürzeren. Der Autor untersucht den Grund dieser Erscheinung und kommt zum

Schluß zu Tabellen, die für die Vergrößerungsphotographie bestimmt sind.

Tabelle der Verhältnisse der Expositionszeiten und anderer öfter gebrauchter Größen.

Gegenstandsweite		Bildweite		Lineare		
in Einheiten der Brennweite	in Metern bei $f = \ldots$ cm	in Einheiten der Brennweite	in Zentimetern bei $f = \ldots$ cm	Vergrößerung	Verkleinerung	Expositionszeit in Einheiten von t_0
∞	∞			0	∞	0,25
101				0,01	100	0,255
21				0,05	20	0,27
11				0,1	10	0,30
6				0,2	5	0,36
5		2,25		0,25	4	0,39
4		1,33		0,33	3	0,44
3		1,5		0,05	2	0,56
2		2		1	1	1
1,5		3		2		2,25
1,33		4		3		4
1,25		5		4		6,25
1,2		6		5		9
1,125		9		8		20
1,1		11		10		30

Der Gebrauch der Tabelle ist einfach. Hat man für eine bestimmte Vergrößerung die Expositionszeit ermittelt und will die Expositionszeit bei einer anderen Vergrößerungszahl unter sonst gleichen Umständen wissen, so braucht man nicht erst lange Versuche, die zudem auch Material kosten, zu machen, sondern entnimmt der Tabelle das Verhältnis der Expositionszeiten. Z. B. ist die Expositonszeit zu 30 Sekunden bei zweimaliger Vergrößerung bei Tageslicht ermittelt. Eine achtmalige braucht dann 270 Sekunden Expositionsdauer. Das ist der Wert, der aus der Tabelle folgt, denn laut dieser verhalten sich die Expositionszeiten wie 2,25 : 20, also rund wie 1 : 9.

Anamorphot. Apparate zur Verzerrung von Zeichnungen usw.

Einen Apparat zur gesetzmäßigen Verzerrung von Originalen hat Professor Luther konstruiert („Phot. Rundschau" 1910, S. 20). Photographiert man einen sehr schnell sich fortbewegenden Gegenstand mit einem Schlitzverschluß, und zwar mit engem, nicht allzu schnell laufendem Schlitz, so treten Verzerrungen ein, deren Richtung davon abhängt, ob sich der Schlitz von oben nach unten, von unten nach oben, von rechts nach links oder von links nach rechts bewegt. Diese bekannte Tatsache kann bei der Aufnahme einer Lokomotive in schneller Fahrt oder eines Rennautos beobachtet werden; wenn sich der Apparat nicht allzu weit entfernt vom Objekt befindet. Professor Luther hat die Firma Hüttig & Sohn mit dem Bau einer Aufnahmekamera nach seinen Angaben betraut, bei welcher die Verzerrung der Aufnahmen nicht durch die Bewegung von Objekt und Schlitz, sondern dadurch hervorgerufen wird, daß sich Platte und Schlitz in bestimmter Weise aneinander vorüberbewegen. Für die Verzerrung ist es einerlei, ob das Original, bezw. dessen auf der Mattscheibe entworfenes Bild sich an der feststehenden Platte vorbeibewegen, oder ob umgekehrt das Original und dessen Bild feststehen, während die Platte sich am Bilde vorbeibewegt. An dem neu konstruierten Apparate werden durch Drehung einer Kurbel die Kassette wie auch der Belichtungsschlitz fortbewegt. Letzterer besteht aus einem sorgfältig hergestellten Spalt, dessen Breite weniger als 1 mm beträgt. An angegebener Stelle wird eine Reihe von Verzerrungen des gleichen Originals wiedergegeben. Praktische Anwendung kann dieser Apparat finden bei der Verzerrung von Mustern in der Banknotenfabrikation, bei der Reduktion gegebener Vorlagen auf einen anderen Maßstab (jede Kurve läßt sich in eine andere transformieren, jede Zeichnung umgestalten) usw. („Phot. Chronik" 1910, S. 169).

Ein photographisches Verfahren zur affinen Transformation bei beliebigem Vergrößerungs- und Verzerrungsverhältnis beschreibt Adolf Schmidt in „Phys. Zeitschr." 1910, S. 50. Ein hierzu konstruierter Apparat steht seit mehreren Jahren am magnetischen Observatorium in Potsdam in Gebrauch und dient dazu, die Aufzeichnungen der Variationen der erdmagnetischen Elemente, besonders bei Störungen, auf bestimmte Maßstäbe der Zeit und der Größe zu reduzieren.

Spiegel. — Kaleidoskop.

Das von Falz & Werner in Leipzig erzeugte Gehäuse für einen Umkehrspiegel bietet die Möglichkeit, auch mit den

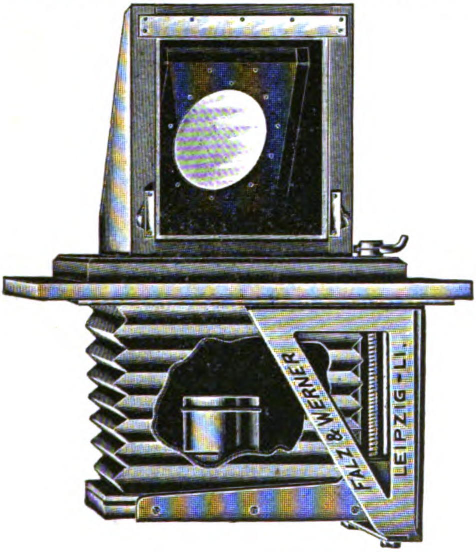


Fig. 123.

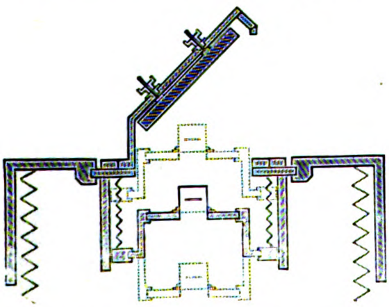


Fig. 124.

größten Kameras kürzeste Objektivbrennweiten zu benutzen, wodurch umgekehrte Aufnahmen in jedem Verkleinerungsverhältnis ausführbar sind (Fig. 123 u. 124).

Ueber kaleidoskopische Photographie erwähnt „The Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 91, daß bereits 1904 R. H. Baskett solche Bilder in London ausstellte. Er benutzte Spiegel mit versilberter Oberfläche im Ausmaße von 12 × 6 englischen Zoll als Kaleidoskopspiegel und placierte die Kamera an das dem Objekte gegenüberliegende Ende.

Kameras. — Momentverschlüsse. — Kassetten. — Atelier. — Stative. — Sucher.

Kameras.

Automatenkamera. Auf eine selbsttätige Vorrichtung zum Photographieren, die durch einen durch ein eingeworfenes Geldstück ausgerückten Antriebsmechanismus gedreht wird, ist M. René-François Frédéric Roupnel, Bourg-la-Reine (Frankr.), am 29. März 1910 in Kl. 57 ein D. R. P. erteilt worden.

Kamera mit neigbarem Vorderteil. D. R. P. Nr. 15608, 25. Juli 1908. Diese Erfindung bezweckt die Konstruktion eines Apparates in der Art, daß ein neigbares Vorderteil fest und unbeweglich an einem einfachen Träger festgehalten werden kann. Eine Platte E (Fig. 125), an welcher der Träger G befestigt ist, wird mit einem Ausschnitte von halbkreisförmiger Gestalt e versehen und einer Klemmschraube H, welche durch den Ausschnitt (Schlitz) der Platte E und durch denjenigen in dem Träger G hindurchgeht, so daß der letztere durch diese Schraube in jeder beliebigen vertikalen und schrägen oder geneigten Stellung festgeklemmt werden kann. In der einen Konstruktion ist die Platte E mit einem Stifte oder Zapfen g versehen, an welchem das untere Ende des Trägers G mit dem geschlitzten Arm oder Platte E oberhalb des Zapfens verbunden ist. Dieser Arm oder Platte ist am besten von halbkreisförmiger Gestalt, kann aber auch gerade, schräg, gekrümmt, V-förmig oder von anderer geeigneter Gestalt sein. In jeder derartigen Variation in der Form dieser Platte wird der Schlitz aus derselben ausgestanzt oder ausgeschnitten, ohne daß die Herstellung eines besonderen Armes erforderlich wäre. Der Apparat kann auch derartig konstruiert werden, daß die mit dem Ausschnitt e versehene Platte E mit dem etwas über ihrem unteren Ende an derselben befestigten Träger G unter dem Stifte oder Zapfen g liegt, wobei das untere Ende des Trägers mit dem Ausschnitt versehen ist, um die durch diesen Schlitz in die Platte E gehende Klemmschraube H festzuhalten. Der entweder in einem Arme oder in der Platte E sich befindende Ausschnitt

(Schlitz) ist am besten halbkreisförmig, kann aber auch gerade, schräg, gekrümmt, V-förmig oder von anderer geeigneter Gestalt sein. In der in Fig. 125 u. 126 dargestellten, gegenwärtig beliebtesten Form ist die Platte E halbkreisförmig und der Träger G am unteren Ende an dem Stifte g befestigt. In der Platte E ist über dem Stifte ein gekrümmter Schlitz e hergestellt, und die Klemmschraube oder Bolzen H geht durch den Träger G und durch den Schlitz e, wodurch dieser Träger fest von der Schraube h und von der Stoßscheibe h^1 an der Platte E festgehalten wird. Thornton-Pickard Manufacturing Co.,

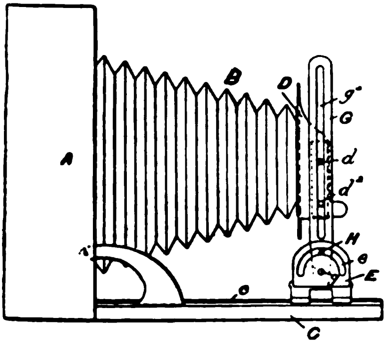


Fig. 125.

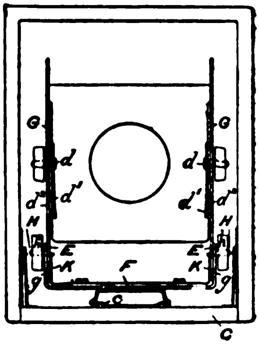


Fig. 126.

Ltd., Arthur Gray Pickard und Arnold Shepherd, Altrincham, Cheshire („Brit. Journ. of Phot.", August 1909, S. 615).

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Berlin-Friedenau, erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 204156 auf eine Klappkamera (Fig. 127 u. 128), gekennzeichnet durch ein den Laufboden oder eine Strebe selbsttätig in der Offenstellung haltendes Organ, welches durch den in das Kameragehäuse zurückgeschobenen Objektivschlitten in seine Ruhestellung gebracht wird („Phot. Chronik" 1909, S. 255).

Heinrich Ernemann, Akt.-Ges. für Kamerafabrikation in Dresden-A., erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 202922 vom 15. Oktober 1907 auf eine Klappkamera (Fig. 129) mit sich selbsttätig beim Oeffnen des Klappdeckels aufrichtendem Objektivträger, welche durch eine im Kamerakörper angelenkte Zugstange bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das im Kameragehäuse b liegende Lager l der Zugstange m von einem mit dem Objektivschlitten d durch ein in der Achse des Klappdeckel-

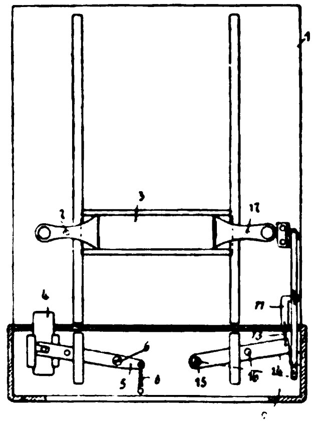


Fig. 127.

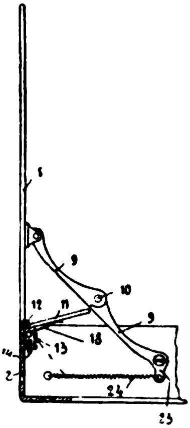


Fig. 128.

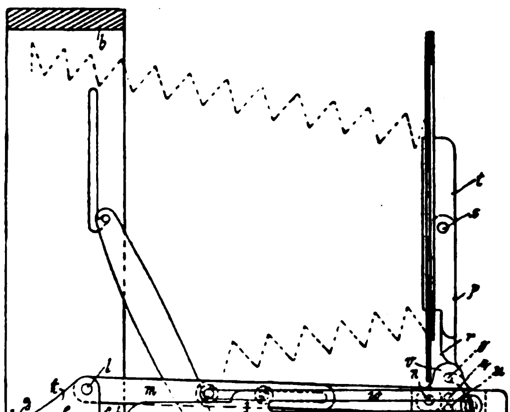


Fig. 129.

gelenks *c* liegende Gelenk *f* verbundenen Fortsatz *e* des Objektivschlittens *d* getragen wird („Phot. Chronik“ 1909, S. 275).

Max Lange in Dresden erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 205003 vom 6. März 1907 auf eine Klappkamera (Fig. 130) mit beim Aufklappen des Deckels sich selbsttätig aufrichtendem Objektivträger, der aus am Bodenbrett drehbaren und durch Zugstangen aufgerichteten Hebeln besteht, gekennzeichnet durch eine mit dem Objektivträger *k* verbundene und an ihrem hinteren Ende mit einem Längs- und daran anschließenden Querschlitz versehene Zugstange *b*, welche durch einen von einer Feder *p* in dem Querschlitz *c* gehaltenen, an

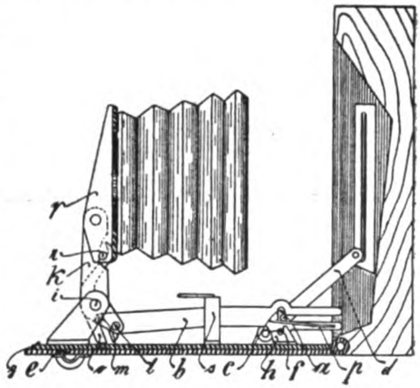


Fig. 130.

der Kamerastrebe befindlichen Stift *a* beim Aufklappen des Bodenbrettes *e* die zum Aufrichten des Objektivträgers *k* er-

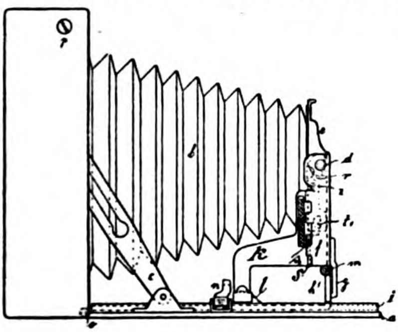


Fig. 131.

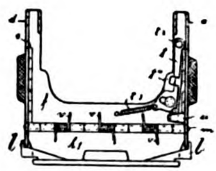


Fig. 132.

forderliche Bewegung erhält, am Ende der Aufklappbewegung jedoch durch ihren auf ein Lager *h* auflaufenden Stift *e* so angehoben wird, daß der Strebenstift *a* in den Längsschlitz gelangt („Phot. Chronik" 1909, S. 323).

Wilhelm Kabelitz in Frankfurt a. M. erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 213 770 vom 23. Oktober 1907 auf eine Klappkamera mit selbsttätig unter Federkraft in die Gebrauchsstellung einspringendem Objektivträger (Fig. 131 u. 132), gekennzeichnet durch umklappbare Füße *k*, welche, durch Scharniere *s*, mit dem Objektivträger *f* verbunden, während des Aufrichtens des Objektivträgers sich unter Federkraft gegen die Anschläge der keilförmigen Böckchen *l* nach außen bewegen und dabei den an dem aufgehobenen Ansatz h^1 des Schlittens *i* scharnierartig befestigten Objektivträger *f* versteifen („Phot. Chronik" 1910, S. 155).

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Berlin-Friedenau, erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 203 111 vom 18. Mai 1907 auf eine Klappkamera (Fig. 133) mit Sperrvorrichtung für den Objektivschlitten in seiner Ruhestellung, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrvorrichtung innerhalb des Kameragehäuses angeordnet ist („Phot. Chronik" 1909, S. 267).

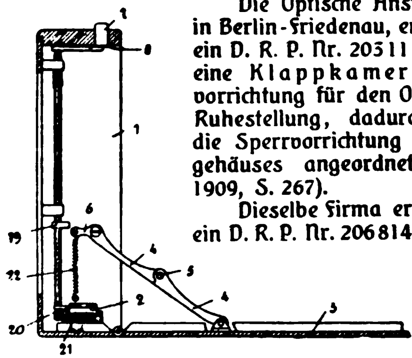


Fig. 133.

Dieselbe Firma erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 206 814 vom 13. September 1907 auf eine Spreizkamera mit Einrichtung zur Regelung der Objektiveinstellung (Fig. 134), dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizgelenke in im Kameragehäuse in der Richtung der optischen Achse beweglichen Lagerstücken angeordnet sind („Phot. Chronik" 1909, S. 351).

Voigtländer & Sohn, A.-G. in Braunschweig, erhielten in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 208 985 vom 4. September 1908 auf eine Spreizenkamera mit durch Federkraft nach vorn geschnelltem Objektivbrett (Fig. 135), dadurch gekennzeichnet, daß der zur Auslösung des Objektivbrettes dienende Druckbolzen *z* im Bereiche eines in seine Arbeitslage schnellenden Suchers *r* angeordnet ist („Phot. Chronik" 1909, S. 455).

Max Steckel stellte auf der Wanderversammlung des Deutschen Photographenvereins 1909 eine Schwenkkamera aus, welche ein Ersatz für die Spiegelreflexkamera sein soll; in Fig. 136 ist die Kamera im Grundriß, in Fig. 137 im Aufriß abgebildet. Die ausgezogenen Linien zeigen die Kamera in der gewöhnlichen Stellung; der aus einem Drahträhmchen bestehende Sucher V befindet sich bei SS_1 an dem Objektivbrettchen und wird durch das Visier V_1 betrachtet. Der rückwärtige Kamera-

teil CDE läßt sich um eine senkrechte Achse schwenken, die natürlich im Apparate nicht durchgeführt, sondern deren beide Enden durch je einen Drehpunkt C angezeigt werden. Dieser

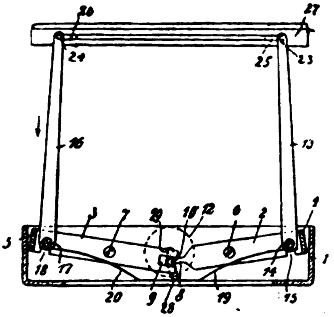


Fig. 134.

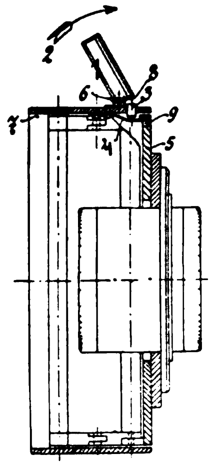


Fig. 135.

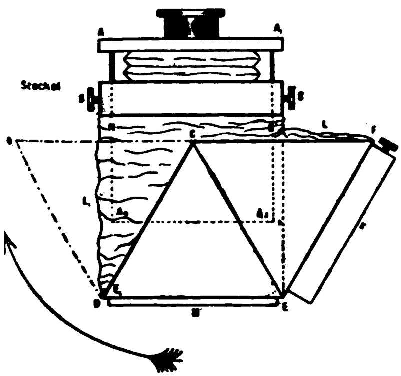


Fig. 136.

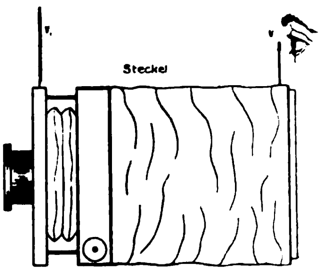


Fig. 137.

Teil enthält links bei der Stellung CDE die Visierscheibe M mit einer Einstellklappe und rechts bei CEF den Schlitzverschluß EF mit der Kassette K, die bei dieser Aktion bereits aufgezogen ist. Mittels der beiden Schrauben SS_1 stellt man ein, wobei der ganze Kasten $AA_1A_2A_3$ mit dem Objektive aus der Kamera her-

ausgedreht werden kann. Nach der Einstellung dreht die rechte Hand den schwenkbaren Teil CDE nach links in die Stellung CD_1E_1, wodurch an die Stelle der Visierscheibe M der Verschluß mit der Kassette K tritt. Der geeignete Moment kann durch den Sucher W_1 beobachtet werden, und die Aufnahme geschieht in der gewöhnlichen Weise durch Abdrücken. Hierdurch ist der Kopf des Photographen, wenn man die Kamera hochhält, durch diese verdeckt, was natürlich bei Tieraufnahmen von Wichtigkeit ist. Die Platte in der aufgezogenen Kassette K ist durch den Schlitzverschluß EF geschützt. Sie liegt außerdem infolge der inneren Konstruktion in einer dunklen Kammer.



Fig. 138.

Durch die Visierscheibe M kann auch von rückwärts kein Licht an die Platte treten; wenn nicht exponiert werden kann, so dreht man den Verschlußkeil K wieder in die alte Lage zurück und die Platte ist wieder doppelt vor Licht geschützt. Die ganze Bewegung der Drehung usw. erfolgt lautlos. Der Schlitzverschlußteil kann leicht ausgewechselt werden. In den beiden Fig. 136 und 137 bezeichnen $AA_1A_2A_3$ den Objektivkasten mit Trieb, C den Drehpunkt für die Teile CDE und CEF, CDE den schwenkbaren Teil, der bei M die Visierscheibe und bei K den Schlitzverschluß mit der Platte trägt. CDD_1 gibt die Stellung bei der Exposition an, LL_1 ist ein lose angeordneter Lederüberzug, SS_1 die Einstellschraube, W_1 der Sucher mit Visier („Deutsche Phot.-Ztg." 1910, S. 191).

Ueber das Problem einer Tropenkamera berichtet Alfred Saal auf S. 210 dieses Jahrbuches.

Als Spezialkamera für Forschungsreisen und Aufnahmen von Wild in Freiheit baut die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Berlin-Friedenau, eine Spiegelreflex-„Jagd-Ango“-



Fig. 139.

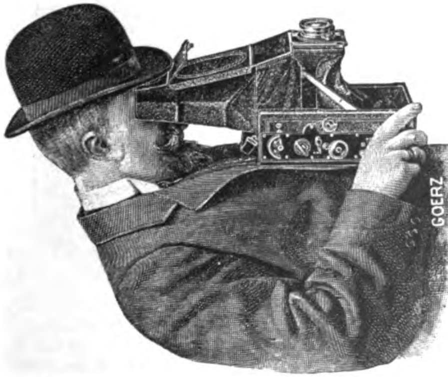


Fig. 140.

Kamera (Fig. 138) für die Bildgröße 13 × 18 cm. Als Objektiv ist ein Goerz-Lynkeioskop (Nr. 9, *f*/600 mm) verwandt. Wird das Objektiv gegen ein solches von 300 mm Brennweite ausgewechselt, so kann man mit dieser Kamera Aufnahmen in natürlicher Größe von kleinen Gegenständen (Käfern usw.) machen.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau, erzeugt eine Klappspiegelreflex-„Ango“-Kamera für das

Format 9×12 cm. Fig. 139 zeigt die Kamera in geschlossenem, Fig. 140 in geöffnetem Zustande.

Eine zusammenlegbare Spiegelreflexkamera, nach ihrer bekannten starken Type, erzeugen Goltz & Breutmann

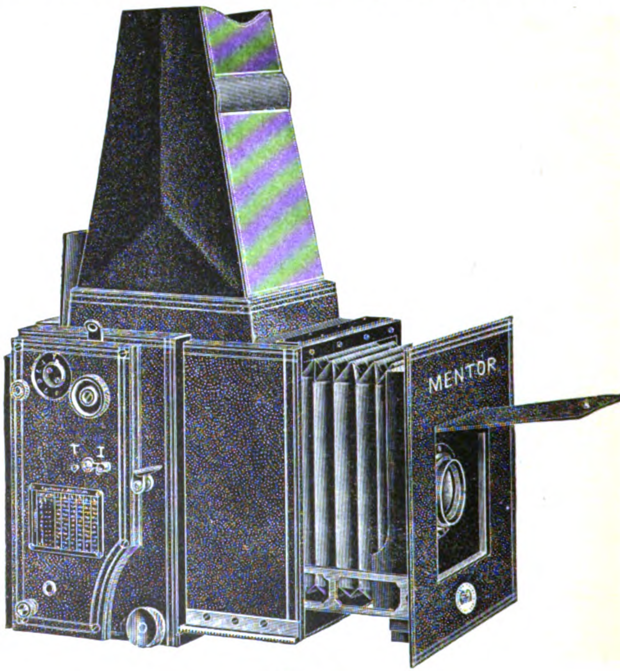


Fig. 141.

in Dresden. Das Wesentliche der Konstruktion ist die Zusammensetzung des Kamerakastens aus einem nach vorn und oben offenen Mantel und einem in diesen Mantel versenkbaren, nach vorn, hinten und oben offenen Gehäuse. Außer Gebrauch ist die Lichthaube, der obere Mattscheibenrahmen und die Spiegeleinrichtung in das Gehäuse eingeklappt und dieses ganz in den Mantel geschoben. Bei Drehung des in Fig. 142 rechts unten ersichtlichen Knopfes am Laufboden tritt das Gehäuse aus dem Mantel hervor, Mattscheibe und Lichtkappe heben sich

heraus, der Spiegel wird selbsttätig in 45 Grad Neigung gebracht, und am Schlusse der Drehung zeigt das Einschnappen einer Feder die Erreichung des gebrauchsfertigen Zustandes. Das Zusammenklappen erfolgt nach dem Niederdrücken eines Knopfes durch einfaches Zurückdrehen des rechten Triebes, wodurch Mattscheibe und Lichtkappe wieder versenkt werden. Eine besondere Sicherung sorgt dafür, daß auch nach Zeitaufnahmen der Spiegel wieder in seine Stellung zurückgeführt wird. In den Fig. 141 bis 143 ist: *1* Auszugsknopf zum Oeffnen der Kamera, *2* Triebknopf zum Einstellen des aufzunehmenden Bildes auf der oberen Mattscheibe, *3* Druckwarze zum Schließen der Kamera, *4* Spiegelheber zum Auslösen des Schlitzverschlusses für Moment und Zeit, *5* Aufzugsknopf des Schlitzverschlusses, *6* Knopf zur Einstellung der Schlitzbreite mit von außen ablesbarem Schlitzanzeiger, *7* Federspannung mit Uhr, *8* seitlich zu verschiebender Knopf zur Betätigung der automatischen Abdeckung des Hoch- und Querformates auf der oberen Mattscheibe, *9* Feststellvorrichtung des drehbaren Kassettenrahmens für Hoch- und Querformat, *T-I* Hebel zur Umschaltung von Moment (*I*) auf Zeit (*T*).

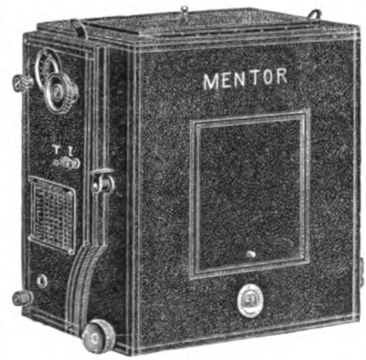


Fig. 142. Geschlossen.

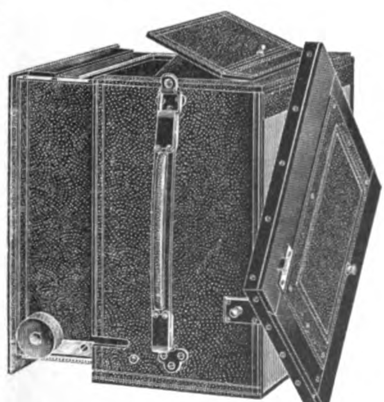


Fig. 143. Halbgeöffnet.

G o l t z & B r e u t m a n n in Dresden-A. erhielten in Kl. 57, Gruppe 9, ein D. R. P. Nr. 216936 vom 3. September 1908 auf

eine zusammenlegbare Reflexkamera mit einem im Gehäuse verschiebbaren Rahmen und sich an diesen anschließenden Balgenauszug (Fig. 144), gekennzeichnet durch an den Seiten des inneren Rahmens *b* angebrachte Auflager c^1 für den Spiegel *c*, welche beim Herausbewegen des Rahmens den Spiegel selbsttätig in die Gebrauchsstellung überführen („Phot. Chronik" 1910, S. 196).

Jules Frennet in Brüssel erhielt in Kl. 57, Gruppe 9, ein D. R. P. Nr. 213342 vom 17. Dezember 1907 auf eine Reflexkamera, bei welcher von ein und derselben Handhabe aus sowohl die Auslösung des Spiegels als auch des Verschlusses bewirkt wird (Fig. 145), dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung

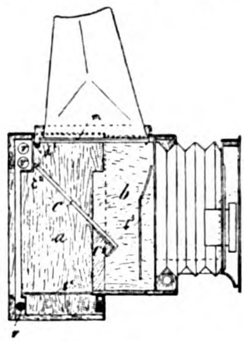


Fig. 144.

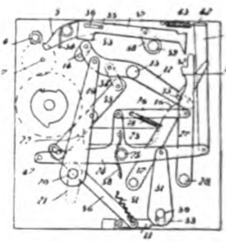


Fig. 145.

zwischen dem Spiegel und der Verschlußauslösevorrichtung so einstellbar ist, daß die Bewegung des Spiegels und des Verschlusses entweder durch eine Bewegung der Handhabe zwangläufig oder durch verschiedene Bewegungen derselben getrennt bewirkt wird („Phot. Chronik" 1910, S. 52).

Auf eine Reflexkamera, bei welcher von ein und derselben Handhabe aus sowohl die Auslösung des Spiegels als auch des Verschlusses bewirkt wird, erhielt Jules Frennet in Brüssel ein D. R. P. am 30. August 1909 (Kl. 57).

Die Voigtländer-Metall-Spiegelreflexkamera „Vida" (9×12 cm) ist in Fig. 146 abgebildet.

E. Kunz in Hamburg, Raboisen 18, bringt eine Miniatur-Atelierkamera mit fünf auswechselbaren Patentkassetten für alle Aufnahmen von Miniatur bis Kabinett und Postkartengröße, sowie mit patentiertem Kopierverfahren für Bromsilber- und Gaslichtpapier in den Handel.



Fig. 146.

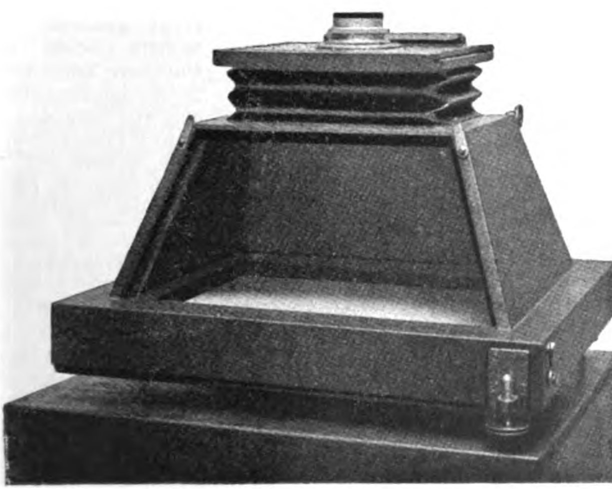


Fig. 147.

Schulze & Billerbeck, Optisch-Mechanische Werkstätten in Berlin, bringen unter dem Namen „Bildsichtkamera" eine Scherenspreizenkamera in den Handel, welche es gestattet, das Bild bis zur Exposition beobachten zu können.

Auf eine aus einem durch eine Vignette abgeschlossenen Kameravorbau bestehende Vorrichtung zum Vignettieren bei der Aufnahme erhielt Oppenländer in Waiblingen ein D. R. P. am 11. April 1910 in Kl. 57.

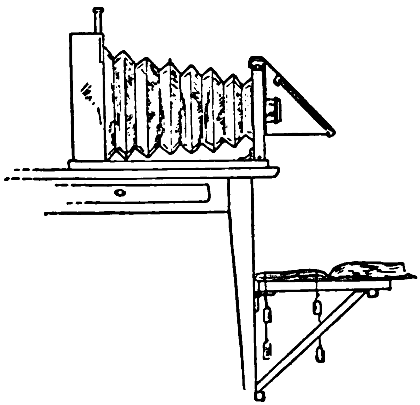


Fig. 148.

Bruno Reiffenstein in Wien konstruierte einen neuen Spezialapparat für Plafondaufnahmen. Es wird die kastenförmige Kamera (Fig. 147) auf einen Tisch gestellt: die Visierscheibe ist durch einen weißen Karton ersetzt, auf welchen man in der Daraufsicht einstellt. Die Kamera besitzt eine ablösbare Seitenwand, welche den Daraufblick von der Seite aus gestattet („Phot. Korr." 1909, S. 586).

Douglas Carnegie beschreibt in „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 377, ein einfaches Instrument, um die Mattscheibe parallel zum Aufnahmeobjekte zu bringen.

Eine Reproduktionskamera mit automatischer Einstellung für Bilder in verschiedenen Reproduktionsverhältnissen ist Griffins „Autofocal-Proceß-Camera" (Kingsway, London).

Ueber eine einfache Universalapparatur zur Verwendung bei wissenschaftlichen Arbeiten siehe den Originalartikel (mit Abbildungen) von Wilhelm Urban auf S. 60 dieses „Jahrbuches".

Benutzung von Reproduktionsapparaten in Bibliotheken usw. Man verwendet eine Kamera mit Umkehrungsspiegel vor dem Objektiv und photographiert nach abwärts das auf eine horizontale Unterlage gelegte Buch, dessen Blätter

mit Schnüren und Gewichten niedergehalten werden. Fig. 148 und 149 veranschaulichen diesen Apparat („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 537.)

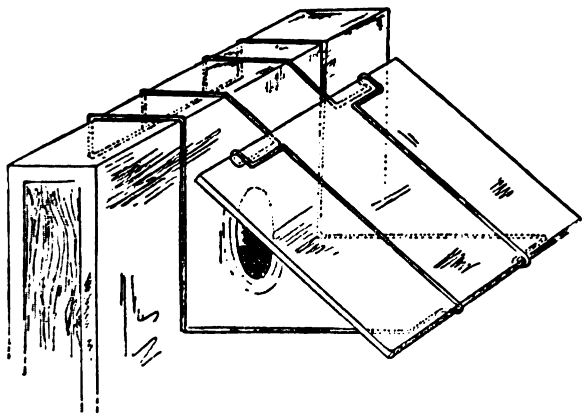


Fig. 149.

Momentverschlüsse.

Objektivverschluß für photographische Kameras mit zwischen Schlitzverschluß und Objektiv vorgesehener gesonderter Verschlußklappe. Fabrik photographischer Apparate auf Aktien, vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden-A., Schandauer Straße 76. D. R. G. M. Nr. 377 173. In Fig. 150 ist ein Ausführungsbeispiel der Neuerung dargestellt. Wie ersichtlich, lagern beweglich vor dem an sich bekannten Schlitz-(Rouleau-) Verschluß *1* zwei Klappen *2* derart, daß sie um ihre Lagerachse *3* geschwungen werden können. Beide Klappen oder auch ihre Lagerachse stehen mit der Mechanik zur Betätigung des Schlitzverschlusses in Verbindung und werden, ehe

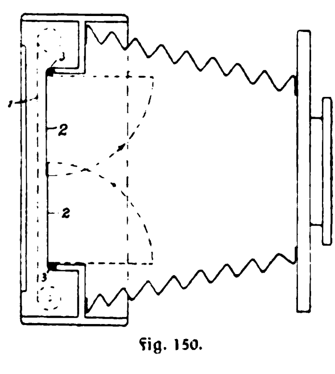


Fig. 150.

der Schlitzverschluß ausgelöst wird, in die strichpunktierte Stellung gebracht („Phot. Ind." 1909, S. 1320).

Friedrich Banholzer in Rottweil-A. erhielt in Kl. 57, Gruppe 28, ein D. R. P. Nr. 204 875 vom 6. Dezember 1907 auf 1. einen Schlitzverschluß für photographische Apparate mit gedecktem Aufzug (Fig. 151 u. 152), gekennzeichnet durch zwei an je einer Seite des Verschlusses und parallel zu dessen Bewegungsrichtung geführte endlose Schnüre *3* und *4*, welche zwischen zwei Rollen *6* und *6a* ausgespannt sind, von denen die eine von Hand mittels eines Schiebers *12*, *13* zum Aufziehen des Verschlusses verschoben werden kann, wobei sich dann die andere um gleichviel gegen den Zug einer Spannfeder *11* bewegt; 2. auf einen Schlitzverschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Endschiene des Vorhanges *2* an jedem ihrer Enden mit einem der beiden Schenkel der endlosen Schnüre *3* und *4* dauernd verbunden ist und die Endschiene des anderen Vorhanges *1* an jedem Ende je eine Oese *16* besitzt, durch welche die anderen Schenkel der endlosen Schnüre hindurchtreten, welch letztere mit in die Oesen *16* passenden Anschlägen *17* zum Mitnehmen dieses Vorhanges versehen sind („Phot. Chronik" 1909, S. 414).

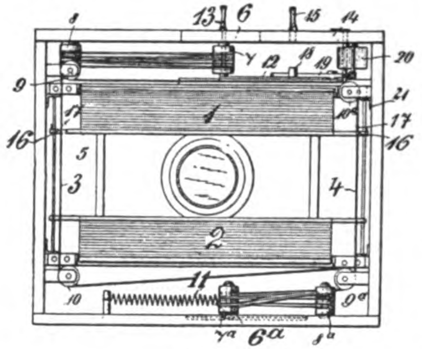


Fig. 151.

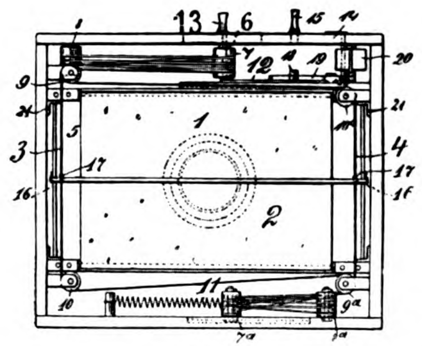


Fig. 152.

Auf einen Schlitzverschluß mit zwei Achsen, auf deren jeder je eine Walze für einen Vorhang und die Rollen für die Bänder des anderen Vorhanges angeordnet sind, der im geschlossenen Zustand aufgezogen wird und welcher nur einer in der unteren Walze befindlichen Schraubenfeder als treibende Kraft beim Ablaufen bedarf, erhielt Max Schönau in Jena ein D. R. P. am 10. Mai 1909 (Kl. 57).

Heinrich Ernemann, A.-G. für Kamerafabrikation in Dresden, erhielt in Kl. 57, Gruppe 30, ein D. R. P. Nr. 204722 vom 11. Juli 1907 auf 1. einen Sektorenverschluß mit Automatwerk und mit besonders zu spannendem Hilfsfederwerk (Fig. 153), dadurch gekennzeichnet, daß die die Geschwindigkeit der sogen. Momentbelichtungen regelnde Luftbremse dem Automatwerk zugeordnet, das Hilfsfederwerk aber von der Luftbremse und vom Automatwerk unabhängig ist; 2. auf einen Sektorenverschluß in der Ausführung, daß das Spannen des Hilfsfederwerkes bei jeder anderen als der für seine Benutzung vorbestimmten Einstellung durch ein Hemmglied (Hebelarm *46*) verhindert wird, welches bei der gedachten Einstellung durch einen mit dem Blendenring *13* verbundenen Teil (Keilnase *49*) unwirksam gemacht wird („Phot. Chronik" 1909, S. 310).

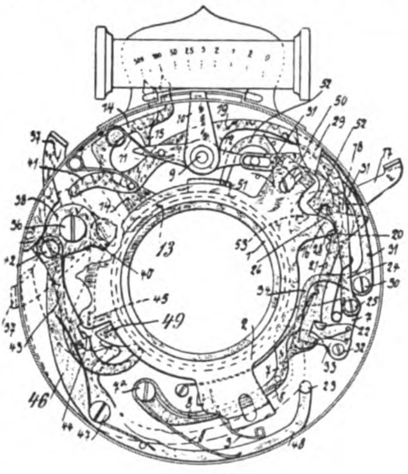


Fig. 153.

Auf einen Objektivverschluß mit Verschlußplatten, deren Kanten bei geschlossenem Verschluß zum Teil in der Objektivöffnung liegen, erhielt Alfred Gauthier in Calmbach ein D. R. P. am 27. Dezember 1909 (Kl. 57).

Ein Momentverschluß von außerordentlich großer Geschwindigkeit wird unter der Bezeichnung „Multi-Speed Shutter" in den Handel gebracht.

Auf einen Rouleauverschluß für photographische Apparate mit zwei in bezug aufeinander einstellbaren und miteinander gekuppelten Rouleaus, die gleichzeitig, aber mit geschlossenem Schlitz aufgezogen werden, worauf das eine Rouleau selbsttätig zur Ruhe kommt, während das andere behufs Bildung des Schlitzes weiterbewegt wird, erhielt Alfred Woods, Kingston on Thames, Surrey, ein D. R. P. am 25. Oktober 1909 (Kl. 57).

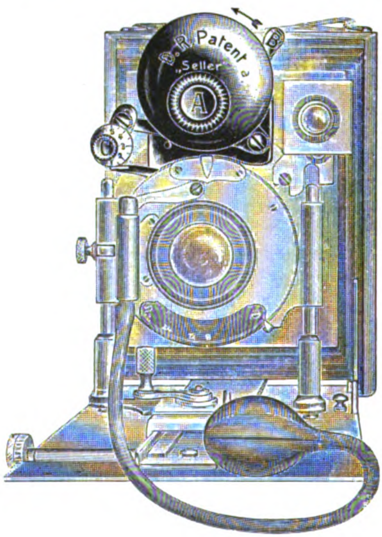


Fig. 154.

Zur Fernauslösung von Momentverschlüssen wurden verschiedene Apparate erfunden. Wir verwähnen im folgenden einige derselben.

Auf ein Verfahren zum Auslösen photographischer Verschlüsse unter Verwendung zangenartiger Vorrichtungen durch Zündschnüre, erhielt Katharina Baser, geb. Verini, in Metz-Queuleu ein D. R. P. Nr. 217640 vom 20. Dezember 1909.

Manz-Kauffmann in Untertürkheim-Stuttgart erzeugt einen automatischen Belichtungsapparat mit Glockensignal ohne Schlauch- oder Schnurverbindung für photographische Apparate aller besseren Systeme für Zeit- und Momentaufnahmen (Fig. 154). Nachdem die Aufnahme fertig eingestellt ist, wird der Apparat mit dem Knopf *A* aufgezogen, mit *C* auf die gewünschte Belichtungszeit eingestellt und mit *B* nach links schiebend in Betrieb gesetzt. Nun hat man etwa 30 Sekunden Zeit, sich selbst mit aufzustellen. Nach Ablauf dieser Zeit ertönt ein Glockensignal, nach weiteren 3 Sekunden erfolgt die vorher eingestellte selbsttätige Belichtung und nach dieser Zeit gibt die Glocke das Zeichen der Fertigstellung der Aufnahme.

Eine Vorrichtung zum Auslösen photographischer Objektivverschlüsse mittels elektrischen Stromes, bei der das Offenstehen des Verschlusses nach der Auslösestelle

hin durch ein Signal elektrisch gemeldet wird, wurde Max B. Kirbach in Dresden am 7. März 1910 in Deutschland patentiert.

Einen selbsttätigen Verschlußauslöser Effwee-Autoknips liefert Friedo Wiesenhavern, Hamburg 1.

Einen Fernauslöser „Autex", welcher an den Metallauslöser des Momentverschlusses gesteckt wird und sofort funktioniert, bringt Heinrich Erneman, A.-G. in Dresden in den Handel. Fig. 155 zeigt den Autexauslöser; die rechts befindliche Scheibe zeigt dem Photographierenden den Verlauf der Exposition.

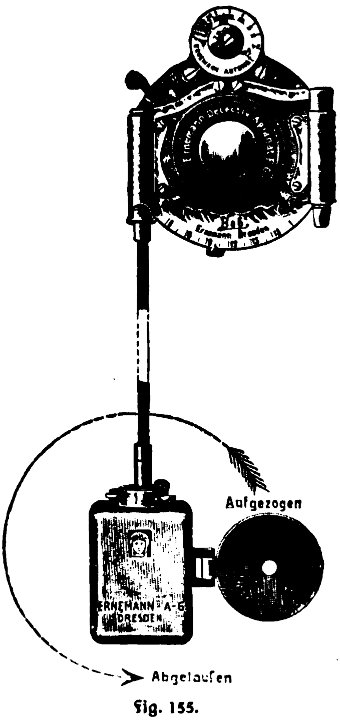


Fig. 155.

Ueber die wirklichen Geschwindigkeiten von Momentverschlüssen berichtet Georg Hauberrißer auf S. 92 dieses „Jahrbuches".

Ueber die Bestimmung von Belichtungszeiten photographischer Verschlüsse berichtet P. Thieme in „Phot. Mitt." 1909, Bd. 46, S. 180. Er teilt die Meßmethoden photographischer Verschlüsse in drei Gruppen ein: 1. Methoden, bei denen ein bewegter Körper photographiert wird: freifallender Körper, Pendel oder rotierendes Rad. Die beiden ersteren haben den Nachteil, daß sich raschere Geschwindigkeiten nicht messen lassen. 2. Methoden, bei denen eine in kurzen Zwischenräumen aufleuchtende Lichtquelle photographiert wird: Thiemes Methode („Phot. Mitt." 1909, S. 133); Methode von B. Wiski mittels Wechselstrombogenlampe („Chem.-Ztg." Repert. 1908, S. 680); letztere Methode ist ungenau und erlaubt nur Messungen von Geschwindigkeiten bis zu $^1/_{25}$ Sekunde. 3. Methoden, bei denen durch häufige Betätigung des Verschlusses eine lange Belichtung

erzeugt wird, deren Wirkung mit der einer einmaligen langen Belichtung verglichen wird. Will man ein rotierendes Rad zur Bestimmung der Verschlußgeschwindigkeit verwenden, so erhält man bei Schlitzverschlüssen nur dann richtige Werte, wenn der auf der Platte abgebildete Kreisbogen annähernd parallel zum Schlitz des Verschlusses sich befindet; ist der Kreisbogen ungefähr senkrecht zur Schlitzöffnung, so erhält man eine längere Belichtungszeit, wenn der Schlitz des Verschlusses sich in derselben Richtung bewegt wie das rotierende Rad, und eine kleinere, wenn die Bewegung eine entgegengesetzte ist. (In dieser Abhandlung fehlen bloß die Methoden der Verschlußmessung mittels Stimmgabel und mittels singender Flamme) („Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 436).

Ueber Prüfung von Momentverschlüssen berichtet Rudolf Birkhäuser in „Brit. Journ of Phot." 1909, S. 535 (mit Figuren).

Prüfung der Geschwindigkeit von Momentverschlüssen von A. Campbell und T. Smith. Das Prinzip besteht in der Herstellung einer Photographie auf einer bewegten Platte, wobei der Apparat mit Momentverschluß gegen einen vibrierenden Spiegel gerichtet ist („Philosoph. Magazine"; „Brit." Journ. of Phot." 1909, S. 894).

Eine Tageslichtwechselkassette für Trockenplatten bringt die Akla-Co. in Cheshire (England) in den Handel. Diese Akla-Kassette wird in „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 85, ausführlich beschrieben und der Wechselmechanismus durch Illustrationen erläutert.

Auf ein Verfahren und Vorrichtung, photographische Films in einer lichtdichten Hülle aus einem Filmstapel behufs Ueberführung in die Aufnahmestellung einzeln herauszuziehen, indem durch den einen Hüllenteil hindurch ein beliebiger Film an einer an der einen Kante des Films befindlichen Zunge erfasst wird, erhielt Magnus Niéll in New York ein D. R. P. am 22. März 1909 (Kl. 57).

Auf eine Flachfilmpackung mit einem Filmträger aus zickzackförmig gefaltetem Rand, auf welchem die einzelnen Films längs einer ihrer Kanten befestigt sind, erhielt Joh. Georg Schneider in Würzburg ein D. R. P. am 25. Oktober 1910 (Kl. 57).

Auf eine Wechselpackung für photographische Platten wurde Rudolf Zabel in Carolinenhof (Kr. Teltow) ein D. R. P. in Kl. 57 am 11. April 1910 erteilt.

Auf eine Wechselkassette für zu Paketen vereinigte, geschnittene Films, bei welcher ein in der Belichtungsöffnung angeordneter federnder Rahmen den jeweilig freigelegten Film

gegen einen Schieber drückt und nach Herausziehen dieses Schiebers in einen Sammelraum trägt, erhielt Oskar Becker in Berlin ein D. R. P. am 11. April 1910 (Kl. 57).

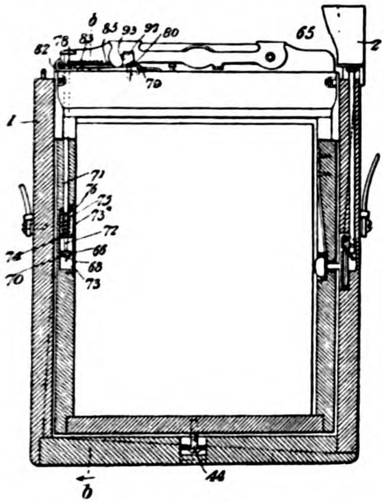


Fig. 156.

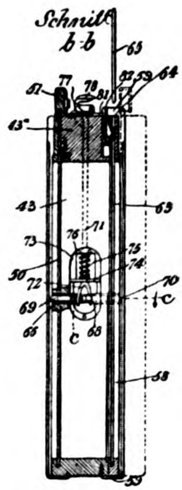


Fig. 157.

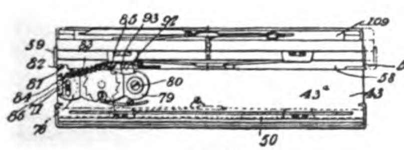


Fig. 158.

William Augustus Peters in Johnstown in Penns., V. St. A., erhielt in Kl. 57, Gruppe 13, ein D. R. P. Nr. 204309 vom 13. Dezember 1905 auf eine Wechselvorrichtung für photographische Platten (Fig. 156 bis 158) mit drehbarem, die Platte aus einem Vorratsbehälter fördernden Entlader, bei welcher die Kassette sowohl an den Entlader als auch unmittelbar an den Vorratsbehälter selbst angesetzt werden kann, gekennzeichnet durch eine mechanische Kupplung der Verriegelung (*69* bis *78*), welche die Kassette am Entlader festhält, und der Verriegelung

(*79* bis *86*), welche den Entlader in der ausgeschwenkten Entnahmestellung festhält, derart, daß bei Entriegelung der Kassette am Entlader auch der drehbare Entlader entriegelt wird, so daß er unter der Einwirkung einer Feder (*83*) in seine Ruhestellung zurückgekehrt sein muß, bevor die Kassette vom Entlader abgenommen werden kann („Phot. Chronik“ 1909, S. 287).

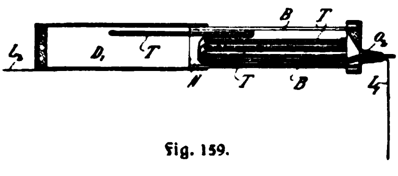


Fig. 159.

Dr. Marian Romanowicz in Wien erhielt auf den „Miro-Plattenpack“ in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 208 206 vom 5. Februar 1908. Der Miroplattenpack ist eine Tageslichtwechselpackung (Fig. 159) für Träger lichtempfindlicher Schichten, bei welcher der jeweils vorderste Schichtträger von der Oberseite eines Stapels in ein ausziehbares

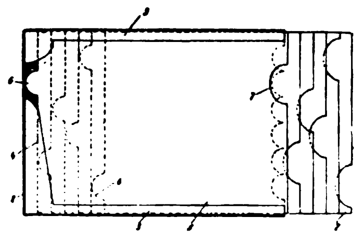


Fig. 160.

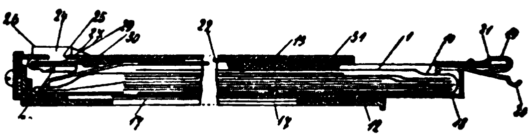


Fig. 161.

Magazin, und aus diesem nach der Unterseite des Stapels befördert wird, gekennzeichnet durch Zugstreifen L_1, die an einer Kante eines Schichtträgers befestigt sind, zwischen dessen Rückseite und dem nachfolgenden Schichtträger lose hindurchgehen, an der einen Schmalseite des Stapels entlang nach dessen Rückseite hin, um diese herum und in bekannter Weise durch einen lichtsicheren Schlitz nach außen geführt sind.

Eine ausführliche Beschreibung findet sich in diesem „Jahrbuch“ für 1909.

Magnus Niéll in New York erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 208822 vom 11. August 1907 auf 1. ein Verfahren und Vorrichtung, photographische Films in einer lichtdichten, aus zwei ineinander verschiebbaren Teilen bestehenden Hülle aus einem Filmstapel behufs Ueberführung in die Aufnahmestellung einzeln herauszuziehen (Fig. 160 u. 161), indem durch den einen Hüllenteil hindurch ein beliebiger Film an einer an der einen Kante des Films befindlichen Zunge erfaßt wird, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Film mittels eines an seiner, jener Zunge gegenüberliegenden Kante angebrachten Ausschnittes unter einem alle übrigen Films des Stapels durch den anderen Hüllenteil hindurch erfassenden Greifer in der Richtung des auf ihn ausgeübten Zuges frei verschiebbar bleibt. 2. Filmstempel zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschnitte der Filmblätter an deren Kante



Fig. 162.

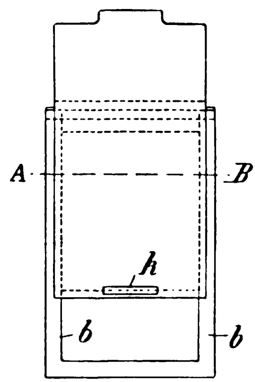


Fig. 163.

so gegeneinander versetzt sind, daß die Ausschnitte nicht übereinanderliegen. 3. Lichtdichte Packung für Filmstempel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß er an der einen schmalen Seite offene und mit Belichtungsöffnung versehene Rahmen *a* an seinem die Querkanten der Filmblätter überdeckenden Teil eine der Filmzahl entsprechende Anzahl in einer Reihe angeordneter, von innen bedeckter Oeffnungen oder vertiefter Stellen besitzt, während die Tasche an dem die entgegengesetzten Querkanten der Filmblätter bedeckenden Rande mit vertieften Stellen versehen ist, die in Zahl und Anordnung den vertieften Stellen bezw. Oeffnungen des Rahmens entsprechen („Phot. Chronik“ 1909, S. 535).

Hugo Kobetzky in Frankfurt a. M. erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 208864 vom 22. März 1908 auf eine Einzelpackung, aus Papier, Pappe, Blech oder sonstigem dünnen Stoff für Träger lichtempfindlicher Schichten (Fig. 162 u. 163),

welche von der Seite her in die Packung eingeschoben werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber die Wangen des kassettenförmigen Rahmens unter- und übergreift („Phot. Chronik" 1909, S. 475).



Fig. 164.

John Edward Thornton in Rokeby (England) erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 217057 vom 22. Mai 1907 auf eine Filmwechselkassette (Fig. 164), in welcher die mit Verlängerungen versehenen Films hintereinander angeordnet sind, und aus dem vorderen Raum der Kassette über ein Einsatzstück, dessen beide Wände eine Druckwirkung nach entgegengesetzten Richtungen erfahren, in den hinteren Raum der Kassette gefördert werden können, dadurch gekennzeichnet, daß sich die beiden, aus zwei ebenen Platten gebildeten Wände des Einsatzstückes unter Einwirkung einer ausschließlich gegen die Platten selbst sich abstützenden Feder parallel zueinander verschieben, und daß an der Stelle, an der die Films um das Einsatzstück herumgeführt werden, die oberen Ränder der beiden Platten zur Schaffung einer Führung für die Films derart gegeneinander gebogen sind, daß der umgebogene Rand der vorderen Platte über den Rand der hinteren Platte greift („Phot. Chronik" 1910, S. 229).

Ein D. G. M. Nr. 305923 erhielt Fritz Levie in Hannover auf eine Vorrichtung zum Numerieren von photographischen Schichten. Dieselbe besteht in der Anbringung ausgeschnittener Ziffern auf dem die Platte in der Kassette festhaltenden Metallstreifen („Phot. Ind." 1910, S. 165).

Atelier.

Ueber moderne Atelierbauten berichtet „Phot. Ind." 1910, S. 150 (mit Illustrationen).

Unter der Bezeichnung „Toloid-Artista-Hintergrund" bringt die Editions Artista in Paris (5 rue de Montfaucon) einen neuartigen photographischen Hintergrund im Format von 1,20 × 1,60 m in den Handel. Der Hintergrund besteht aus einem leichten und doch festen Gewebe, welches mit einer eigentümlich präparierten Papiermasse in engen Zusammenhang gebracht ist. An den Ecken ist der Hintergrund mit Oesen versehen, so daß er, falls er nicht in einen Rahmen gespannt wird, an diesen Oesen leicht aufgehängt werden kann („Phot. Ind." 1910, S. 602).

Harbers zusammenlegbares Hintergrundgestell „Rival" (Fig. 165) kommt besonders für die Reise und zu Heimaufnahmen in Betracht. Das Gewicht beträgt 2,5 kg. Zusammen-

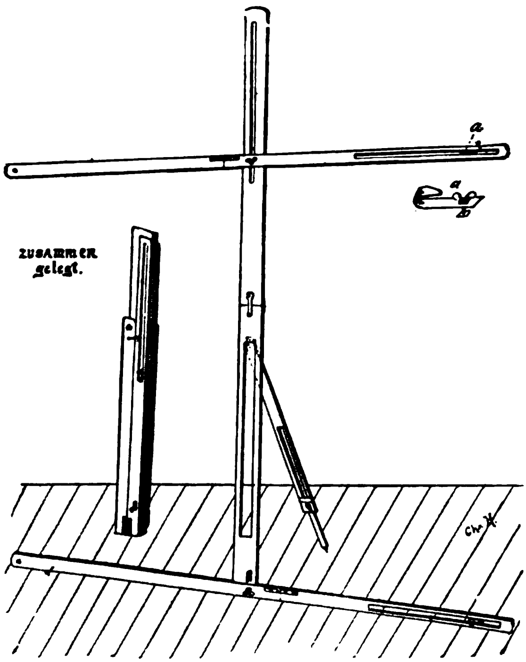


Fig. 165.

gelegt hat das Gestell folgende Maße: Länge 112 cm, Höhe 6,5 cm, Breite 8 cm.

Isers Spiegelatelier. Die neue Erfindung hat nicht nur den Zweck, dem Photographen das Glashaus zu ersparen, sondern sie soll ihm auch ein freieres Arbeiten, gewissermaßen unter Mitwirkung der zu photographierenden Person, gestatten. Die Menschen werden beim Eintritt in ein photographisches Atelier sehr oft unbewußt beeinflußt, und ihre Nervosität steigert sich, wenn sie genötigt sind, während der Aufnahme den Blick auf einen bestimmten Gegenstand zu richten. Um nun der zu

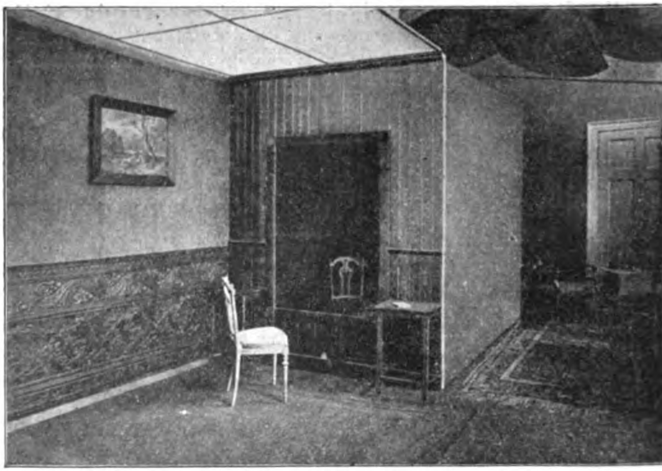


Fig. 166.

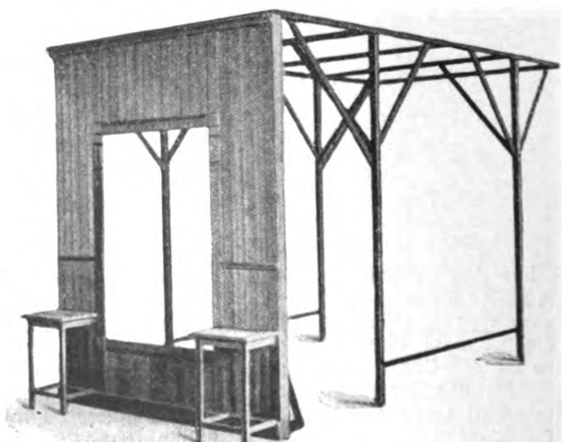


Fig. 167.

photographierenden Person selbst Gelegenheit zu geben, die ihrem Wesen entsprechende und möglichst zwanglose, durch keine Nebendinge beeinflußte Stellung einzunehmen, hat man schon mancherlei Hilfsmittel angewandt, z. B. den Apparat verdeckt oder zwischen Apparat und Modell einen Quecksilberspiegel angebracht. Da jedoch der Spiegel zur Einstellung des Apparates wieder entfernt werden mußte, so war es nicht zu vermeiden, daß Stellung und Gesichtsausdruck des Modells sich wieder veränderten und als Resultat der Mühen doch nur ein steifes, ausdrucksloses Bild erreicht wurde. Zur Beseitigung der angeführten Mißstände wurde nun von Adalbert Iser in Berlin ein Spiegelatelier konstruiert, das darauf beruht, daß der Aufnahmeraum durch eine farblose Spiegelglaswand in zwei Teile geteilt wird, und zwar in einen Raum für

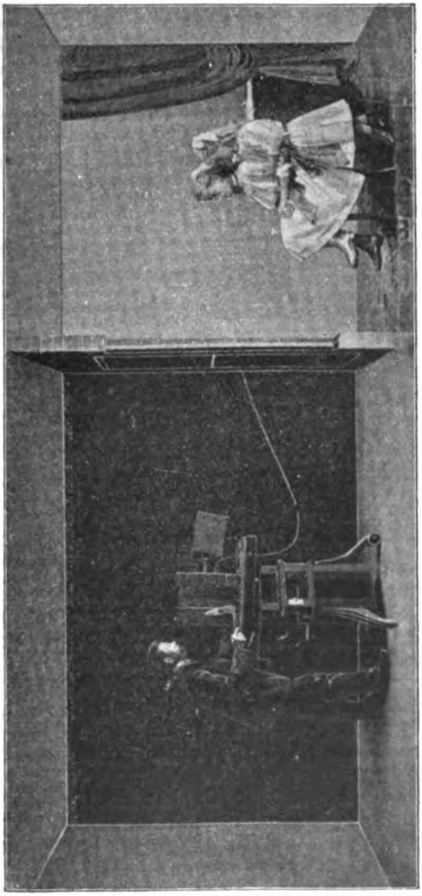


Fig. 168.

die Kamera und in einen solchen für das Modell. Nach erfolgter Einschaltung der Spiegelglaswand wird (eventuell automatisch) der Kameraraum verdunkelt, dagegen der Aufnahmeraum, sofern nicht Tageslicht zur Verfügung steht, mit entsprechend abgestimmtem künstlichen Licht erhellt. Infolge der hellen Beleuchlung im Aufnahmeraum und dem schwachen Lichte in dem eventuell noch schwarz ausgehängten Kameraraum wirkt die Glaswand als Schwarzspiegel. Die zu photographierende Person ist daher in der Lage, sich während der Aufnahme genau zu beobachten, Haltung und Gesichtsausdruck selbst zu wählen bezw. zu korrigieren, ohne durch den Anblick der Kamera oder die Bewegungen des Photographen irgendwie beeinflußt zu werden. Fig. 166

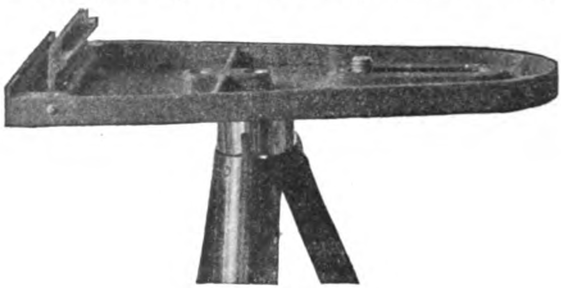


Fig. 169.

bis 168 veranschaulichen diese Einrichtung. (Hansen, „Phot. Korresp." 1909.)

Infolge Beschwerde der Fabrik photographischer Kameras von Falz & Werner in Leipzig wurde das D. R. P. Nr. 208984, „Stativ für Reproduktionskameras" von Hoh & Hahne, Leipzig, in einer mündlichen Verhandlung vor dem Kaiserlichen Patentamt am 31. März d. J. als nichtig erklärt.

Eine Fußplatte für Klappkameras, welche zum erschütterungsfreien Arbeiten auf dem Stativ dient, stellt die Optische Anstalt C. P. Goerz in Berlin her. Fig. 169 zeigt diese Anordnung.

Das in Fig. 170 abgebildete Atelierstativ wird von Hoh & Hahne in Leipzig in den Handel gebracht; es trägt Kameras bis 24 × 30 cm und ist von 60 bis 166 cm verstellbar. Fig. 171 zeigt dieses Stativ in zusammengeschobenem Zustande.

Die Herstellung eines einfachen Leiterstativs, das in manchen Fällen gebraucht wird, beschreibt „The Amateur-Photographer" 1910, S. 489.

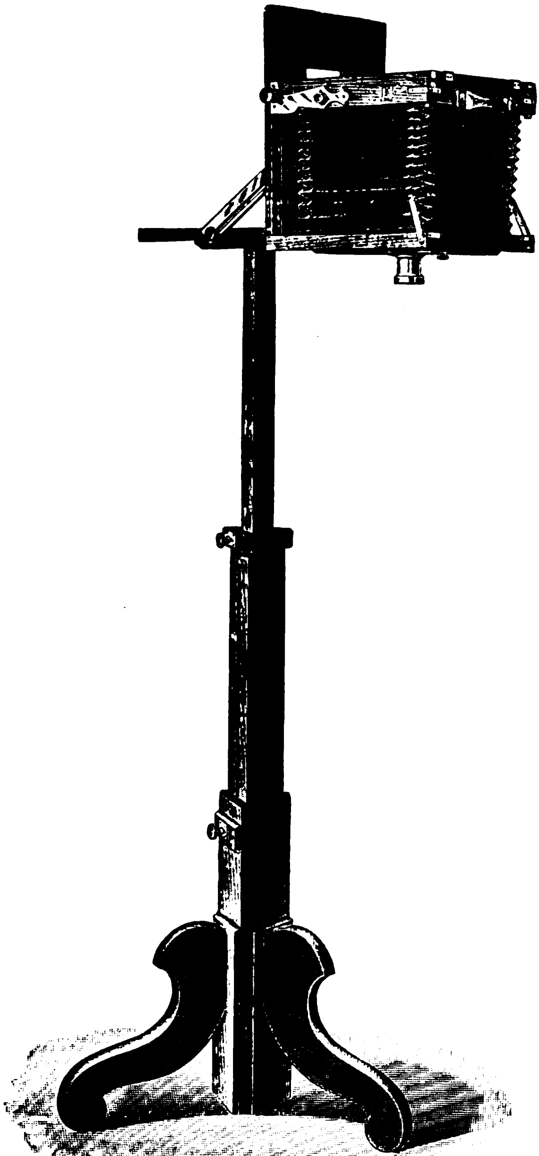


Fig. 170.

Einen Untersatz für Dreifußstative, der das Gleiten desselben auf glattem Boden verhindert, wird für den Preis von 5 s. von der Camera Construction Company, Eagle Works, Durham Grove, Hackney, N. E. (England), in den Handel gebracht.

Eine ähnliche, einfachere Vorrichtung, die bloß aus zwei dünnen, gekreuzten, mit Kerben versehenen Latten besteht, beschreibt George W. Ott in „Camera Craft" 1909, S. 306.

Sucher.

Sucher mit beweglicher, als Entfernungsmesser dienender Skala für photographische Kameras von der Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn, Dresden-A., Schandauer Straße 76 (G. M. Nr. 377 171). Das vorliegende Modell (Fig. 172) sieht am Sucher, jedoch nicht auf der Linse, einen Entfernungsmesser vor, bestehend aus einer Skala, die z. B. als Grund-

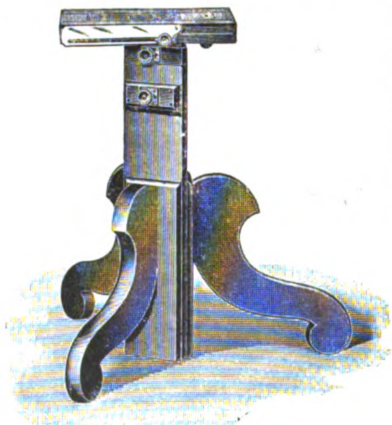


Fig. 171.

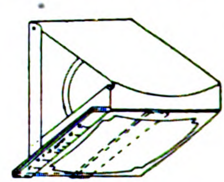


Fig. 172.

lage die Durchschnittsgröße einer Person hat (etwa 1,70 m). Diese Skala ist am Sucher beweglich gelagert, und man kann infolgedessen, durch die Sucherlinse sehend, entweder den Gegenstand nach der Seite durch entsprechendes Bewegen der Kamera bringen und seitlich an der Skala die Entfernung ablesen, oder man kann die Skala nach der Stelle schieben bezw. bewegen, wo sich am Sucher gerade der zu bewegende Gegenstand befindet („Phot. Ind." 1909, S. 1320).

Einen ausziehbaren Sucher mit Entfernungsmesser bringt unter dem Namen „Viseur-télémètre Hanau" M. Hanau in Paris in den Handel.

Apparate zum Kopieren, Entwickeln, Waschen, Retouchieren usw.

Ueber neuere Kopiermaschinen schreibt Eduard Kuchinka auf S. 244 dieses Jahrbuches.

Falz & Werner in Leipzig bringen für photomechanische Zwecke den in Fig. 173 abgebildeten Spezialkopierrahmen in den Handel.

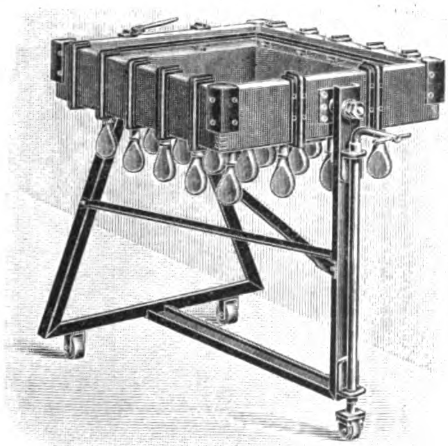


Fig. 173.

Auf einen pneumatischen Kopierrahmen, bei welchem der Träger der lichtempfindlichen Schicht und das Negativ in eine mittels Luftpumpe zu evakuierende Kammer eingeschlossen werden, erhielt James und Harold Pitchard in London ein D. R. P. am 13. April 1909.

Auf ein Verfahren zur vorübergehenden Befestigung in größerer Zahl nebeneinander liegender Negative auf der den Lichtkasten von Kopiermaschinen abdeckenden Glasplatte erhielt Fr. Jahnke in Rixdorf bei Berlin ein D. R. P. am 18. April 1910 in Kl. 57.

Max Wagner in Breslau erhielt ein D. R. P. am 13. Dezbr. 1909 in Kl. 57 auf einen Apparat zum automatischen Kopieren eines Negativs auf einzelnen Blättern gleichen Formats.

Louis Dreyfus und Alfred Pfitzer in Frankfurt a. M. erhielten in Kl. 57, Gruppe 10, ein D. R. P. Nr. 214752 vom 30. Mai 1908 auf einen Kopierrahmen mit Vorrichtung zum Einklemmen einer Kante des Negativs und des Kopierpapiers (siehe Fig. 174), dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen *a* so mit einem Schlitz *b* versehen ist, der eine Seite vollständig durchsetzt und bis über die Mitte der beiden anschließenden Seiten hinausgeführt ist, daß zwei durch den nicht geschlitzten Rahmenteil zusammengehaltene Rahmenhälften entstehen, welche so

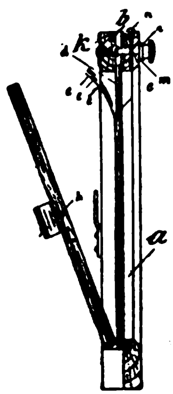


Fig. 174.

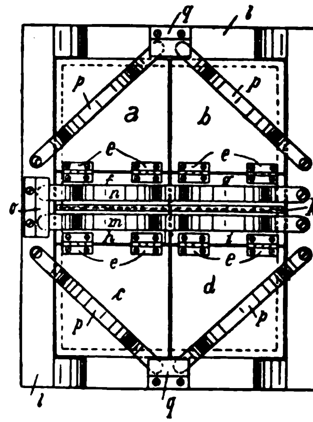


Fig. 175.

weit federnd biegsam sind, daß sie durch eine Schraube *k* einander genähert werden können („Phot. Chronik" 1910, S. 167).

Paul Hammer in Chemnitz i. Sa. erhielt in Kl. 57, Gruppe 10, ein D. R. P. Nr. 208208 vom 14. April 1908 auf einen Kopierrahmen zum gleichzeitigen Kopieren mehrerer Bilder von getrennten Negativen mit einem aus mehreren aneinandergelenkten Teilen bestehenden Preßdeckel (siehe Fig. 175), gekennzeichnet durch eine so weit gehende Gliederung des Preßdeckels, daß für jedes Bild zwei Teile zur Verfügung stehen („Phot. Chronik" 1909, S. 363).

Albert Days Regen-Meldeapparat. Unter diesem Namen ist vor kurzem von F. E. Jones & Comp., Grays Fan Road 22, London WC., ein Apparat in den Handel gebracht worden, welcher den Photographen von dem Beginn eines Regenschauers in Kenntnis setzen soll, damit er Negative, welche

zum Kopieren draußen liegen, vor Beschädigung schützen kann. Der Apparat ist daher für solche bestimmt, welche während des Kopierens in anderer Weise beschäftigt sind und sich keinen Gehilfen zum Ueberwachen der Kopierrahmen halten können, was in größeren Kopieranstalten natürlich geschehen muß. Der Apparat (Fig. 176) besteht aus einem Messinghebel, welcher durch einen präparierten, leicht zerreißbaren Papierstreifen in erhobener Stellung gehalten wird. Da der Papierstreifen sofort zerreißt, wenn ein einziger Regentropfen auf ihn fällt, so fällt der Metallhebel herab und setzt einen elektrischen Strom in Tätigkeit, wodurch eine Glocke zum Läuten gebracht wird, das so lange anhält, bis der Strom durch Drehung eines kleinen hölzernen Knopfes an dem Deckel des Kastens unterbrochen wird. Der Apparat ist zum Tragen eingerichtet und hat außen etwa 20 cm Höhe, 20 cm Länge und 10 cm Breite; der Preis desselben ist, einschließ-



Fig. 176.

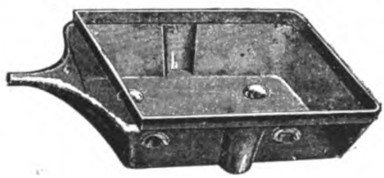


Fig. 177.

lich der Glocke, der Trockenbatterie und der Schachtel mit präparierten Papieren, 15 Mk.

Ein Plattengestell für photographische Platten mit zwei einander gegenüberliegenden Riffelplatten wurde Allyn Sherrick in Lima, Allen, Ohio, V. St. A., am 7. März 1910 in Deutschland patentiert (Kl. 57).

Die Aktiengesellschaft für Glasfabrikation vorm. Gebr. Hoffmann, Bernsdorf, Oberlausitz, bringt eine praktische Tasse für photographische Zwecke unter der Bezeichnung „Trichterschale Sauber“ in den Handel, welche das Entleeren der Flüssigkeit durch den trichterförmigen Ansatz gestattet. Die Trichterschale wird in verschiedenen Formaten und Farben hergestellt (siehe Fig. 177).

Kontny & Lange, Magdeburg-N., erzeugen einen Plattenentwicklungskasten „Apollo“ aus Schwarzglas mit lichtabschließendem, bis zum Boden herabgehendem Deckel und Gestell aus reinem Zelluloid für sechs Platten (siehe Fig. 178),

und einen Filmentwicklungskasten „Juno" (Fig. 179) aus Schwarzglas mit lichtabschließendem, bis zum Boden herabgehendem Deckel, für drei Flachfilms, welche bogenförmig in Doppelklammern aus Neusilber eingespannt werden und in praktischem Gestell aus Neusilber stehen.

Carl Drexler in Stuttgart erhielt in Kl. 57, Gruppe 7, ein D. R. P. Nr. 212891 vom 21. Juli 1908 auf einen Tageslicht-Entwicklungsapparat für

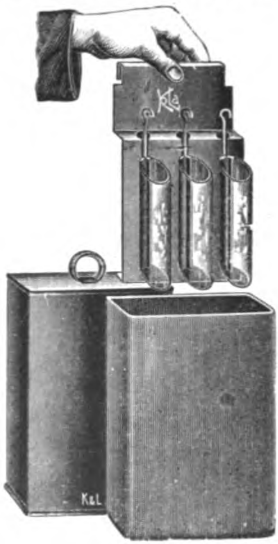


Fig. 178.

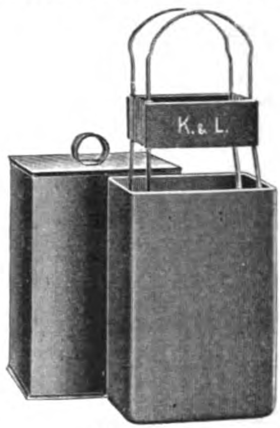


Fig. 179.

Blattfilms in Einzelpackungen, deren Hüllen in entgegengesetzten Richtungen vom Film oder dergl. abgezogen werden (Fig. 180), gekennzeichnet durch zwei neben einem Filmträger in einem lichtdichten Gehäuse angeordnete, von außen zu bewegende, mit Haken oder Nadeln zum Erfassen der Filmhüllen versehene Zugvorrichtungen („Phot. Chronik" 1910, S. 64).

Friedrich Jul. Kregczy und Anton Giesen in Köln erhielten in Kl. 57, Gruppe 6, ein D. R. P. Nr. 208128 vom 9. September 1908 auf eine Vorrichtung zum Halten von Platten und Films in Küvetten (Fig. 181), gekennzeichnet durch auf zwei über Rollen *4* geführten Ketten *3* verschiebbare, federnde Klemmen *2*, die durch Bewegung der Ketten auch zum Vorschub des von ihnen gefaßten Filmbandes benutzbar sind („Phot. Chronik" 1909, S. 403).

Einen Standentwicklungs- und Fixierautomat „Effwee-Standfix“ liefert Frido Wiesenhavern in Hamburg.

Die Espi-Zeitentwicklungsdose von Otto Spitzer in Berlin ermöglicht das Entwickeln und Fixieren der exponierten Platten bei Tageslicht. Nimmt man den Deckel nach Lösung der beiden seitlichen Ueberleger ab, so kann man den Plattenrahmen an seinen beiden Haltern herausziehen. Derselbe zeigt drei Nuten für je ein Plattenpaar. In diese steckt man in der Dunkelkammer oder mit Hilfe des Wechselsackes die zu entwickelnden Negative, und zwar in jede Nut zwei Platten, die mit der Glasseite aufeinanderliegen. Nun setzt man den Plattenträger wieder in die Dose, bedeckt sie mit dem Deckel und schließt diesen durch die Ueberleger zu. Die Platten sind jetzt absolut lichtsicher verwahrt, denn sowohl der

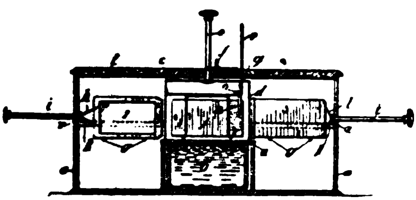


Fig. 180.

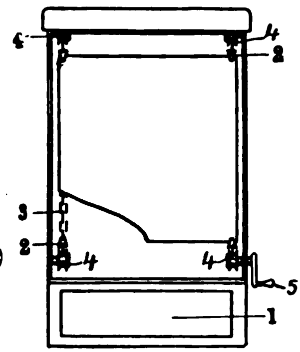


Fig. 181.

Einflußkanal für den Entwickler, als das Abzugsrohr für die durch diesen verdrängte Luft, sind derart gebaut, daß das Eindringen selbst von Spuren von Licht vollkommen ausgeschlossen ist. Man setzt dann auf die große, konisch erweiterte Deckelöffnung einen durchbohrten Gummistöpsel mit Trichter und füllt durch diesen 500 ccm Entwickler ein, welche genau zur Füllung des Zwischenraumes zwischen den sechs Platten und der Dosenwand ausreichen. Nachdem die Dose mit dem massiven Stöpsel geschlossen ist, schüttelt man sie, um etwaige Luftblasen von der Schicht zu vertreiben, einigemal kräftig um und stellt oder hängt sie für eine bestimmte Zeit, während welcher die Entwicklung erfolgt, zur Seite. Nach beendeter Entwicklung öffnet man den Stöpsel oben und den Hahn unten und läßt den Entwickler ablaufen. Hierauf läßt man unter dem Hahne einer Wasserleitung 1 Minute lang Wasser durchfließen, der Ablaufhahn wird dann geschlossen und die Dose mit saurem Fixierbad gefüllt, welches 10 bis 15 Minuten in der Dose verbleibt; schließlich wird

$^1/_2$ Stunde lang in der erwähnten Weise gewässert. Will man die Platten rasch trocknen, so braucht man bloß die Dose mit vergälltem Spiritus aufzufüllen und dann die Negative nach 2 bis 3 Minuten langem Verbleiben im Spiritus zum Trocknen zu stellen. Die Fig. 182 bis 184 zeigen die Anwendungsweise der „Espi“ - Dose. Die „Espi“ - Entwicklungsdosen werden in sechs verschiedenen Größen geliefert: für 6 oder 12 Platten 6 × 9, 9 × 12 oder 9 × 14, für 6 oder 12 Platten 10 × 10$^1/_2$

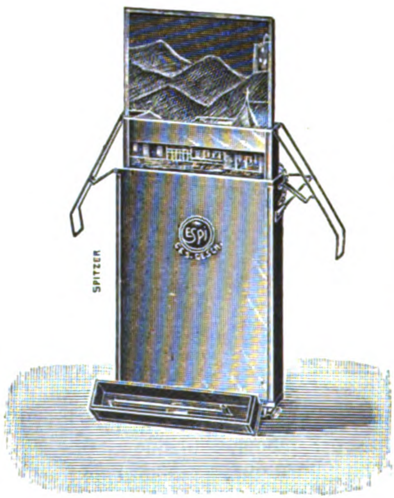


Fig. 182.



Fig. 183.

oder 10 × 15, für 6 oder 12 Platten 13 × 18. Zu jeder Dose wird eine Garnitur, bestehend aus zwölf Entwicklerportionen, zur Entwicklung von 144 Platten 9 × 12 ausreichend, ein Glastrichter, ein Meßglas und Gebrauchsanweisung beigefügt. Die mit der angegebenen Plattenzahl gefüllten Zeitentwicklungsdosen brauchen zur Füllung wechselnde Mengen Entwickler, und zwar: die Dose zu 6 Platten 6 × 9, 9 × 12 oder 9 × 14 = 250 ccm, zu 12 Platten 6 × 9, 9 × 12 oder 9 × 14 = 500 ccm, zu 6 Platten 10 × 12$^1/_2$ oder 10 × 15 = 350 ccm, zu 12 Platten 10 × 12$^1/_2$ oder 10 × 15 = 700 ccm, zu 6 Platten 13 × 18 = 500 ccm, zu 12 Platten 13 × 18 = 1000 ccm.

C. F. Kindermann & Co., Berlin SW. 47, erzeugen eine Standentwicklungsdose „Amato-Junior" (Fig. 185). Das Einlegen der Platten in die Dose kann bei gewöhnlichem Tageslicht

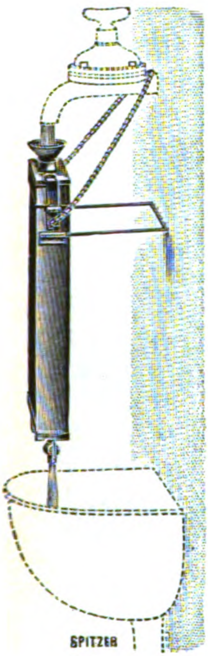


Fig. 184.

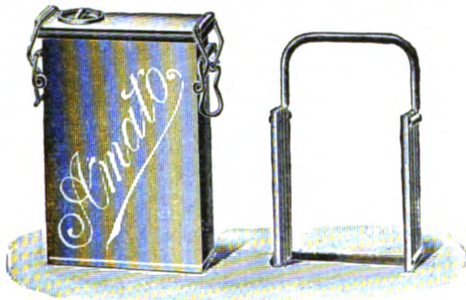


Fig. 185.



Fig. 186.

oder jedwedem künstlichen Licht geschehen, und zwar unter Benutzung eines Wechselsackes. Fig. 186 zeigt das Einfüllen des betreffenden Entwickler- oder Fixierbades, Fig. 187 das Entleeren der Lösungen.

Auf einen Apparat sowie auf ein Verfahren zur mehrstufigen Entwicklung photographischer Platten erhielt R. Luther in Dresden ein D. R. P. Nr. 214623 vom 30. September 1908 (Fig. 188). Dieses Verfahren, bei welchem eine in einer späteren Entwicklungsstufe zu verwendende

Flüssigkeitsmenge und die Dauer der späteren Entwicklungsstufe von der bis zum Erscheinen des Bildes in der voraufgegangenen Entwicklungsstufe verflossenen Zeit abhängig ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß Flüssigkeitsmenge und Dauer der folgenden Entwicklungsstufe dadurch automatisch bemessen werden, daß man die zu verwendende Flüssigkeit aus einem in einem bestimmten Zeitpunkt nach Beginn der ersten Entwicklung zu öffnenden, im Zeitpunkt des Erscheinens des Bildes zu schließenden Meßgefäß auslaufen läßt, welches in bestimmten Zeiten bestimmte Flüssigkeitsmengen austreten und die den ausgelaufenen Flüssigkeitsmengen entsprechenden Zeitangaben für die Dauer der folgenden Entwicklungsstufe ablesen läßt. Der Apparat besteht aus einem Meßgefäß, welches in seiner Gestalt und in der Ausbildung der Ausflußöffnung so bemessen ist,



Fig. 187.

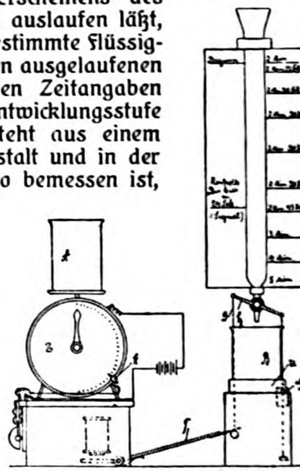


Fig. 188.

daß es in bestimmten Zeiten die erfahrungsgemäß erforderlichen Flüssigkeitsmengen austreten läßt und mit einer Skala der bestimmten Mengen ausgelaufener Flüssigkeit entsprechenden Zeitangaben für die Dauer der folgenden Entwicklungsstufe versehen ist. Ferner wird durch eine bei Beginn der ersten Entwicklungsstufe in Gang gesetzte Uhr im vorbestimmten Zeitpunkt durch elektromagnetische Auslösung der Auslaufhahn des Meßgefäßes geöffnet, auch wird letzterer beim Wegnehmen des die selbsttätig abgemessene Flüssigkeitsmenge aufnehmenden Gefäßes durch kinematische Mittel selbsttätig geschlossen („Phot. Ind." 1909, S. 1650).

Unter der Bezeichnung „The Tourist Daylight Developing Tank" bringen John J. Griffin & sons, Ltd., London,

einen Standentwicklungskasten, ähnlich der Foko-Dose und anderen derartigen Behelfen, in den Handel. Ein Ablaufhahn ermöglicht das rasche Entfernen der Entwicklerflüssigkeit.

Auf einen aus zwei flach aneinanderschließenden Behältern bestehenden Tageslicht-Entwicklungsapparat erhielten

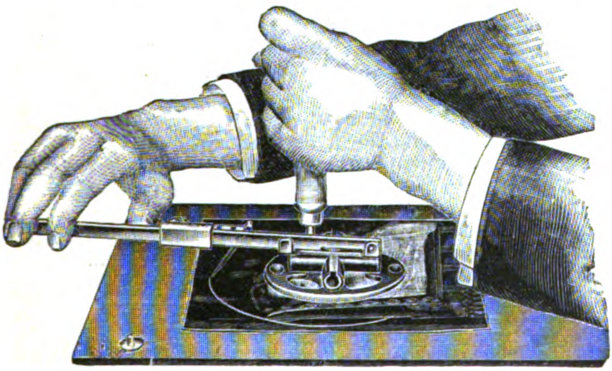


Fig. 189.

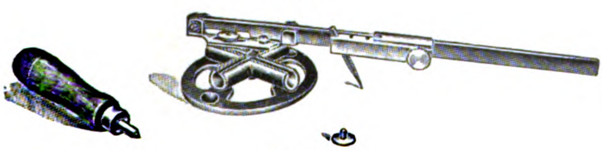


Fig. 190.

Alfred Hamburger und Heinrich Imhof in Wien ein D. R. P. am 21. Juni 1909.

Auf einen Tageslicht-Entwicklungsapparat für Blattfilms in Einzelpackungen, deren Hüllen in entgegengesetzten Richtungen vom Film oder dergl. abgezogen werden, erhielt Carl Drexler in Stuttgart ein D. R. P. am 26. Juli 1909 in Kl. 57.

Wilhelm Vogel in Berlin erhielt ein D. R. P. am 30. August 1909 (Kl. 57) auf eine mit einer Kamera zusammengebaute Entwicklungsvorrichtung.

Eine Vorrichtung zum Entwickeln von Filmbändern bei Tageslicht unter Benutzung einer mit dem Film aufzurollenden Zwischenlagebahn wurde James Wyndham Meek

und David Brown Thomas in London am 21. Februar 1910 in Deutschland patentiert.

Auf einen Apparat zum Entwickeln photographischer Platten, bei welchem diese aus einer flach an den Apparat angeschlossenen Kassette auf einen heb- und senkbaren Träger fallen, erhielt Carl Mau in Altona ein D. R. P. am 15. Novbr. 1909 in Kl. 57.

Eine Trockenaufzieh-Schnellpresse erzeugt Hans Hilsdorf in Bingen a. Rh. Dieselbe Firma stellt auch den in den Fig. 189 u. 190 abgebildeten Kreis- und Oval-Schneideapparat her.

A. Maire in Biel (Schweiz) erzeugt eine Trockenaufziehpresse mit Gasheizung durch drei Leitungen für Formate bis zu 42 × 42 cm. Die untere Platte ist beweglich, die obere Platte ist flach liegend; die Leistungsfähigkeit dieser Aufziehpresse reicht bis zu 200 Bildern pro Stunde.

Trockenaufziehapparate für Photographien fertigt Adolf Brückan jun. in Berlin, Bethanienufer 5, an.

Telephotographie. — Panoramenphotographie.

Eine Reflektorkamera für telephotographische Zwecke (analog den älteren Systemen dieser Art von Telephotapparaten, dieses Jahrbuch für 1903, S. 335; 1904, S. 261) wird neuerdings für Zwecke der Ballonphotographie empfohlen („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 364).

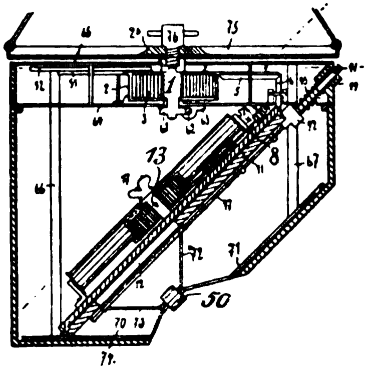


Fig. 191.

Müller & Klein in Rhöndorf a. Rh. erhielten in Kl. 57, Gruppe 6, ein D. R. P. Nr. 204915 vom 29. März 1907 auf eine Panoramakamera (Fig. 191) zur Aufnahme der sichtbaren Erdoberfläche aus der Vogelschau in einer Aufnahme, dadurch gekennzeichnet, daß in einer um eine senkrechte Achse *1* drehbaren Kamera mit einem in dieser Achse befindlichen, schräg nach abwärts gerichteten Ob-

jektiv *50* der Schichtträger auf einer ebenen Platte *8* sich befindet, die um eine senkrecht über der optischen Achse des Objektivs liegende, parallel zu dieser gerichtete Achse *13* während der Umdrehung der Kamera gedreht wird („Phot. Chronik“ 1909, S. 316).

Ueber Telephotographie hielt Capt. Owen Wheeler am 9. Juli 1909 einen Vortrag in der „Photographic Convention“ („Brit. Journ. of Phot. 1909, S. 552).

Die Kodak-Co.-Ltd. bringt eine Panoramakamera unter der Bezeichnung „Cirkutkamera“ in den Handel, welche Aufnahmen bis 360 Grad auf Films gestattet und mittels Uhrwerk oder Elektromotor angetrieben wird.

Projektionsverfahren. — Projektionsschirme. — Apparate zur Vergrößerung von Negativen.

Ueber Projektionsobjektive siehe S. 271 und 273 dieses Jahrbuches.

Gebrüder Mittelstraß in Magdeburg erzeugen ihre sehr verläßlichen kleinen Projektionslaternen in neuer Ausführung. Es sind leistungsfähige und bequeme Vergrößerungsapparate mit 15 cm-Kondensor, in der bekannten Bauart, jedoch mit besserer Entlüftung. Der Sockel besteht aus Aluminiumguß und hat unten labyrinthartige Vorsprünge, die auf dem Boden aufstehen, die frische Luft gut einlassen, aber kein Licht heraustreten lassen. Der Kondensor ist nach vorn leicht abzunehmen, und ist noch einmal durch eine Schutzwand mit Hartglasscheibe, zwischen der ein aufsteigender Luftstrom sich bewegt, geschützt. Der Negativhalter wird in einen Federklemmrahmen eingeschoben, und das Negativ kann in jede beliebige Stellung vor den Kondensor gebracht werden. Zur Projektion wird nur der Klemmrahmen mit dem über den Kondensor aufgeschobenen Lichtschutzring entfernt und eventuell bei sehr heißen Lichtquellen die lichtdicht schließende Lüftungshaube durch eine andere mit weiterer Oeffnung ersetzt, dann ist der Vergrößerungsapparat ein ausgezeichneter Projektionsapparat, der jede Lichtquelle aufnehmen kann, ohne sich übermäßig zu erhitzen, und der ferner den Vorteil hat, daß sich sämtliche Nebenapparate bequem anpassen lassen. Holz ist an dem Apparat ganz vermieden, so daß große Haltbarkeit gewährleistet ist.

Die Projektionswand, auf welche die Laternbilder geworfen werden, gibt je nach ihrer Beschaffenheit mehr oder weniger helle Bilder. Bisher verwendete man zumeist weißgestrichene Flächen oder weißes Zeug. In neuerer Zeit werden Anstriche mit Aluminiumbronze verwendet.

Hierher gehört die E. Liesegangsche „Totalreflexmasse“, womit die Wand bestrichen wird (Düsseldorf, Volmerswerter Straße 21).

Besonders hervorzuheben sind die Zeißschen (Jena) Aluminiumflächen, welche auf Grund langwieriger Versuche von Lehmann ausgearbeitet wurden.

Phosphoreszierende Projektionsschirme. Bei der Konstruktion von Fernsehern, in welchen das Bild Punkt für Punkt überführt und auf einen Schirm projiziert wird, ist vorausgesetzt, daß das Bild immer $^1/_{10}$ Sekunde dem Auge sichtbar bleibt. Wenn das Bild längere Zeit am Schirm festgehalten wird, so könnte die Ueberführungszeit verlängert und die Lösung des Problemes erleichtert werden. Deshalb schlägt W. H. Gripenberg phosporeszierende Schirme (Balmains Leuchtfarbe) vor, welche von einer gewöhnlichen Lichtquelle, deren sichtbare Strahlen durch Jodschwefelkohlenstoff oder Nigrosin-Chloroformlösung abfiltriert sind, belichtet sind („Phys.-Zeitschr.“ 1910, S. 420).

Ueber einen neuen Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche für farbige und lichtschwache Bilder hielt H. Lehmann (Jena) einen Vortrag auf der 80. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Köln 1908 („Phot. Chronik“ 1909, S. 246 und 259). Lehmann zeigt, daß die maximalen Helligkeiten sehr verschieden ausfallen; ferner ist ebenso der nutzbare „Streuungswinkel“, d. h. der Winkel, unter welchem die Metallfläche gleich hell erscheint wie ein gewöhnlicher Schirm unter gleichem Winkel, sehr verschieden ist, und daß der Verlauf der Kurven innerhalb des nutzbaren Streuungswinkels, je nach dem Präparat, mehr oder weniger flach ausfällt. Die folgende Tabelle enthält die relativen maximalen Helligkeiten H und die nutzbaren Streuungswinkel W für die untersuchten Präparate:

Präparat	H	W Grad
1. Gewöhnliches, weißes Papier	1,0	—
2. Glatter Aluminiumschirm von Zeiß in Jena	13,8	48
3. Schirting-Aluminiumschirm v. Zeiß in Jena	7,8	61
4. Geriefelter Aluminiumschirm v. Zeiß in Jena	3,4	84
5. Liesegangs „Totalreflexmasse“ (Aluminium in Zelluloid)	3,4	71
6. Aluminiumpulver auf Gummistoff der Gummifabrik Harburg-Wien	2,9	56
7. Gröberes Mattglas, Mattseite versilbert . .	1,6	96

Ueber die Verwendung der Metallschirme bemerkt Lehmann folgendes: Den „glatten Aluminiumschirm" wird man mit großem Vorteil für lichtschwache Mikroprojektionen anwenden, ferner für Projektionen von lichtschwachen physikalischen Erscheinungen, wie z. B. von Polarisationsphänomenen, besonders von Spektren usw. Letztere erscheinen mit außerordentlicher Farbenpracht, wobei selbst das dunkle Blau und das noch dunklere Violett leuchtend hervortreten, welche Farben auf dem gewöhnlichen Schirm bei stärkerer Vergrößerung nur schwer oder gar nicht zu erkennen sind. Da dieser Schirm etwa zwölfmal heller ist als der gewöhnliche Schirm, so erscheinen auf ihm Einzelheiten, die das Auge sonst überhaupt nicht wahrnehmen könnte. Dem Uebelstande des geringen Streuungswinkels kann man wirksam dadurch begegnen, daß man den Schirm um eine vertikale Achse drehbar aufstellt, um so den einzelnen Beobachtergruppen, falls diese in amphitheatralischer Anordnung sitzen, durch eine geringe Drehung des Schirmes das Hauptmaximum zuwerfen zu können. Für die Projektion von ausgedehnteren Bildern dagegen, welche eine Drehung des Schirmes nicht gestatten würden, verwendet man besser den Schirting-Aluminiumschirm, oder wenn man einen möglichst großen Streuungswinkel wünscht, den „geriefelten" Schirm, welchen speziell Zeiß in Jena erzeugt. Die Furchen dieses Schirmes verschwinden dem Auge schon in geringer Entfernung, und in der Nähe erscheint namentlich das farbige Bild wie ein Goblin. — Ueberhaupt soll man nur dann zu diesen Metallschirmen greifen, wenn die Beleuchtungsstärke wirklich nicht ausreicht, also wesentlich unter 50 Hefner-Meter-Kerzen liegt. Das wird im allgemeinen immer eintreffen bei der „episkopischen" Projektion (von opaken Gegenständen, wie z. B. Druckschriften, von flachen Körpern, wie Schmetterlingen, Reliefs usw.). Man wird hierbei die Vergrößerung wesentlich steigern können.

Der Projektionschirm von Ganzini in Mailand (D. R. P. Nr. 216930 vom 1. Oktober 1908) ist dadurch gekennzeichnet, daß dicht über einer weißen, undurchsichtigen Fläche ein aus Zellen mit senkrecht zur Projektionsebene angeordneten Wänden bestehendes Netzwerk vorgesehen ist („Phot. Ind." 1910, S. 375, mit Figuren). [Vergl. dieses Jahrbuch für 1909, S. 534.]

Ueber einige Versuchsanordnungen mit dem Projektionsapparat schreibt F. P. Liesegang in „Phys. Zeitschr." 1909, S. 780 (Mischung prismatischer Farben, additive und subtraktive Farbenmischung usw.).

Kontaktkopien und Vergrößerungen. Von André Callier findet sich in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." Nr. 8 eine sehr beachtenswerte Abhandlung über die Absorption und

Diffusion des Lichtes in der entwickelten photographischen Platte. Schon häufig wurde die Beobachtung gemacht, daß die mit Projektionsapparat hergestellten Bromsilbervergrößerungen stärkere Kontraste aufwiesen als Kontaktkopien. Callier klärt diese Erscheinung auf, indem er auf die Zerstreuung des Lichtbündels durch die Platte bei der Vergrößerung hinweist. Die von der Lichtquelle kommenden Strahlen werden beim Durchgange durch die Platte zerstreut, und nur ein Teil des aus der Platte austretenden Lichtes kann in das Objektiv eintreten. Da in den durchsichtigen Stellen der Platte der Verlust durch Diffusion gleich oder fast Null ist, so hat dies eine Verstärkung der Kontraste zur Folge. Der einzige Weg, um Vergrößerungen in entsprechender Abstufung wie Kontaktdrucke zu erhalten, ist der, daß die Platte durch ein Opalglas beteuchtet wird, und daß man ohne Kondensor arbeitet. Im Anschluß hieran bespricht Callier auch die bekannte Erscheinung, daß ein Negativ, wenn es lackiert wird, an Transparenz gewinnt. Das Lackieren hat im großen und ganzen auch die Wirkung, die Zerstreuung an der Oberfläche der Schicht zu unterdrücken („Phot. Mitt." 1909, S. 252.

Geradsichtige Prismen und Apparate zur Projektion von Spektren erzeugen F. Hellige & Co. in Freiburg im Breisgau (Deutschland).

Eine neue kleine Projektionsbogenlampe beschreibt F. Paul Liesegang auf S. 33 dieses Jahrbuches.

Einen sehr ausführlichen Bericht über reflektierende Metallschirme für Projektionszwecke gibt General von Obermayer („Phot. Korresp." 1910, S. 66, mit Abbildungen).

Projektionsplatte, auf welcher ein Zeigertriebwerk angeordnet ist, von J. Niesslein, Dresden-A., Wilsdruffer Straße 2. G.-M. Nr. 383726. *a* ist eine Projektionsplatte (Glas). Auf der Vorderseite ist ein Zifferblatt *b* aufgemalt. Auf der Rückseite dagegen, im Zentrum der Uhrenzeichnung, ist ein kleines Getriebe *c* gelagert. Aus dem Getriebe entspringt die bekannte Treibachse *d*, welche durch die Glasplatte hindurchgeht uud welcher in bekannter Weise teils direkt, teils mittelbar die Zeiger aufgesetzt sind; ein Minutenzeiger *e*, ein Stundenzeiger *f*, vor allem aber auch ein Sekundenzeiger *g*, welcher in der Minute das ganze Zifferblatt durchläuft (Fig. 192). Gerade in diesem Sekundenzeiger liegt das Originelle, denn da es sich um ein Reklame-Projektionsbild handelt, welches in der bekannten Art nur kurze Zeit auf einmal erscheint, so ist es gerade der Sekundenzeiger, welcher Bewegung in das Bild bringt bezw. durch welchen der Eindruck der gehenden Uhr geschaffen wird, während sich die anderen Zeiger auf die Wiedergabe der im betreffenden Moment richtigen Zeit beschränken („Phot. Ind." 1909, S. 1323).

Auf einen Lichtsammler für Projektionsapparate zur Erzeugung kinematographischer Bilder (Fig. 193) erhielten Karl Kochendörfer, Leipzig-Lindenau, Dreilindenstraße 8, und Ewald Escher, Leipzig-Plagwitz, Weißenfelser Str. 39. G.-M. Nr. 377808. Am Projektionsapparat ist an der an jedem Apparat vorhandenen Platte *a* eine durch die mittels Schieber *b* abschließbare Oeffnung hindurchtretender lichtstrahlumschließender Behälter *c* angeordnet und lösbar befestigt. Dieser Behälter *c* verläuft konisch und hat den Zweck, einmal die Lichtstrahlen zusammenzuhalten und an einer Verteilung vor dem Eintritt in das Objektiv *d* zu verhindern, das andere Mal die von der Erzeugungsstelle ausgehenden Lichtstrahlen auf einen kleinen Querschnitt zusammenzudrehen. Zwischen dem sogen. Fenster, d. h. der Stelle, wo der Film den Lichtstrahl passiert, und dem Objektiv *d*, ist ein weiterer Behälter *e* angeordnet, der den Zweck hat, auch an dieser Stelle die Lichtstrahlen zusammenzuhalten („Phot. Ind." 1909, S. 1321).

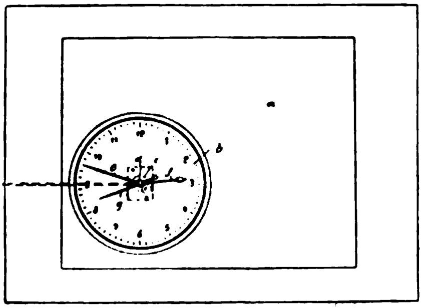


Fig. 192.

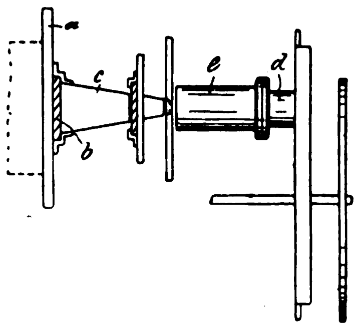


Fig. 193.

Ueber die Projektion undurchsichtiger Objekte berichtet C. H. Claudy in „Photo-Era" 1910, S. 13.

Häufig kommen Vergrößerungsapparate in den Handel, bei denen statt des Kondensors in einem besonderen Gehäuse zwei oder mehr Lichtquellen angebracht sind, die ihr Licht auf eine weißgestrichene Fläche werfen, von welcher es durch das

zu vergrößernde Negativ gestrahlt wird. Derartige Apparate baute vor mehreren Jahren Stalinski.

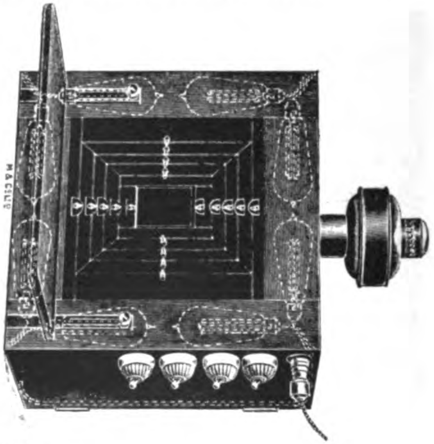


Fig. 194.

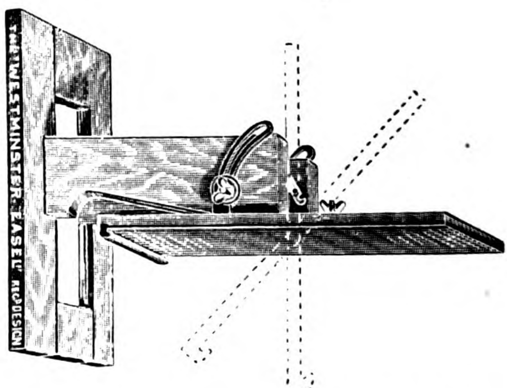


Fig. 195.

J. Lancaster in Birmingham stellt verschiedene solcher Apparate her, so z. B. für Magnesiumband (Paraboloid Enlarging Lamp), für Gasglühlicht. Im Herbste 1905 führte Lancaster eine neue Type als „Ellipsoid-Enlarger“ ein (für hängendes Gasglühlicht), welche aber in den letzten Jahren aufgelassen wurde.

Lancasters „Sunlight“-Vergrößerungsapparat unterscheidet sich von den soeben beschriebenen Apparaten dadurch, daß nicht reflektiertes, sondern das direkt von den Gasbrennern ausgestrahlte Licht nach Passieren einer zerstreuenden Glasscheibe auf das Negativ fällt.

In dieselbe Kategorie gehört auch Marions „Robinson“-Vergrößerungsansatz, dessen Abbildung in Fig. 194 ersichtlich ist.

Einen Vergrößerungsapparat, bei dem Negativ, Objektiv und Bromsilberpapier in senkrechter Richtung untereinander angeordnet sind, beschreibt H. D'Arcy Power in „Cam. Craft“ 1909, S. 164 (mit Abbildungen).

Das in Fig. 195 abgebildete Reproduktionsgestell wird von der Westminster Photographic Exchange Ltd. in London in den Handel gebracht.

Photogrammetrie. — Drachen- und Ballonphotographie.

Ueber Photogrammetrie siehe den Bericht von Professor Dolezal im Nachtrag dieses Jahrbuches.



Fig. 196.

Ueber Amateur-Ballonaufnahmen berichtet E. Wandersleb in „Phot. Mitt.“ 1910, S. 49 (mit Abbildungen).

Für Ballonaufnahmen baut die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Berlin, eine Spezial-Ballonkamera in den Formaten 9 × 12 cm und 13 × 18 cm. Fig. 196 zeigt die Kamera mit versenktem Objektiv, Fig. 197 in Gebrauchsstellung.

Die Goerz-Ballonkamera dient speziell dazu, Objekte vom Ballon aus groß aufzunehmen. Zu diesem Zwecke ist sie mit einem langbrennweitigen Objektive (f/60 cm) ausgerüstet, dessen Lichtstärke genügt, um selbst bei ungünstigen Lichtverhältnissen noch gut durchgezeichnete Momentaufnahmen zu

erzielen. Der Apparat ist in Form einer Kastenkamera gebaut, um größte Stabilität zu erreichen. Das Objektiv ist abnehmbar und läßt sich in das Kameragehäuse hineinstecken, wodurch der Apparat die halbe Größe annimmt und daher leichter zu transportieren ist. An der Stelle der Kamera befindet sich eine Zielvorrichtung aus Kimme und Korn, um den gewünschten Gegenstand genau in die Mitte der Platte zu bekommen. Der Apparat kann frei in der Hand gehalten oder aber schwingend an dem Ballonring befestigt werden. Die Belichtung der Platte geschieht mit Hilfe eines Goerz-Anschütz-Schlitzverschlusses,

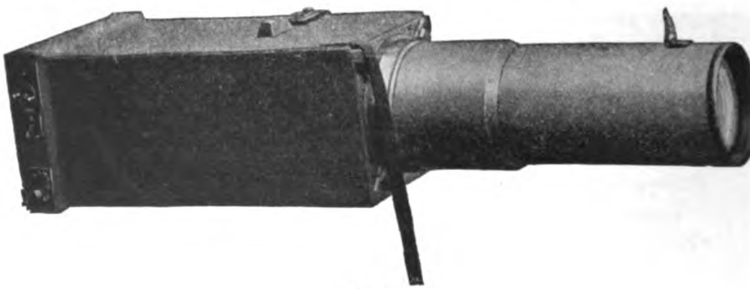


Fig. 197.

welcher bei größter Schärfe gleichzeitig auch die beste Lichtausnutzung ermöglicht. Der Apparat ist äußerst widerstandsfähig gebaut, so daß ihm Feuchtigkeit oder Sandstaub keinen Schaden zufügen können.

Mikrophotographie.

A. Sartori beschreibt die Kristallform und Technik der Herstellung von „Florenceschen Kristallen“ aus Menschen-Spermaflocken auf Grund von Mikrophotographien („Chemiker-Ztg.“ 1910, S. 513).

C. V. Raman bemerkt über die Entdeckung der ultramikroskopischen Methode folgendes: „In der Abhandlung von G. Dubern (‚Indian Engineering‘, Bd. 7, 14. und 21. April 1888) wird das Prinzip beschrieben, mikroskopisch nicht mehr sichtbare Teilchen durch starke seitliche Beleuchtung sichtbar zu machen. Die Erfindung des Ultramikroskops kommt somit G. Dubern zu“ („Philos. Magazine“ [6], Bd. 17, 1909, S. 495;

„Science Assoc. Lab. Calcutta"; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 1793).

W. Stempell berichtet über die Auflösung feinster organischer Strukturen durch Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht. Aus Messungen der Dicke des Polfadens der Spore der in der Seidenraupe als gefürchteter Schmarotzer lebenden Nosema bombycis Nägeli durch Mikrophotographie mit ultraviolettem Licht und aus einigen daran geschlossenen Berechnungen der Dimensionen von Polfäden kleinerer verwandter Organismen, welche den hypothetischen Dimensionen der Moleküle nahekommen, ja fast diejenigen erreichen, welche Lobry de Bruyn für die lösliche Stärke angegeben hat (5 $\mu\mu$), ist zu schließen, daß ein einzelnes der Proteinmoleküle, aus welchen sich die Polfäden jedenfalls zusammensetzen, einen Durchmesser von höchstens 2,6 $\mu\mu$ haben kann. Das entspräche einem Molekulargewicht des Eiweißes gleich etwa 500000. Es ist aber anzunehmen, daß beide Zahlen in Wirklichkeit erheblich niedriger angesetzt werden müssen („Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 67, S. 203; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 885).

Ueber wesentlichere Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie und der Projektion berichtet G. Marktanner-Turneretscher auf S. 146 dieses Jahrbuches.

Serienapparate. — Kinematographie. — Stereo- und Mikro-Kinematographie.

Christian Peter Christensen in Kopenhagen erhielt in Kl. 57, Gruppe 37, ein D. R. P. Nr. 203110 vom 23. April 1907 auf eine Einrichtung zur Aufnahme und Vorführung von lebenden Bildern nach der additiven Farbenmethode unter Verwendung je eines bezüglich der Fokusdifferenz nicht korrigierten Objektives für eine Farbe, welche Einrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Brennweiten der Objektive für die Strahlen, welche von dem bei jedem Objektiv benutzten Farbenfilter hindurchgelassen werden, gleich groß sind.

Ueber Kinematographie im Dienste der Wissenschaft siehe „Phot. Wochenbl." 1910, S. 145 und 152.

Dr. Otto Bryk in Wien erhielt in Kl. 57, Gruppe 34, ein D. R. P. Nr. 216025 vom 28. März 1908 auf 1. eine Vorrichtung zum Aufnehmen und Wiedergeben von eine Bildfläche in ihren beiden Dimensionen erfüllenden Reihenbildern (Fig. 198), gekennzeichnet durch einen zwischen die Bildfläche und das optische

System eingeschalteten Spiegel s_2, der gegen die Bildfläche derart bewegt wird, daß die Bewegung der Bildfläche in einer Richtung erspart wird; 2. auf eine Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Einzelbilder eine Platte in parallelen Reihen, aber mit abwechselnd entgegengesetzter Fortschreitungsrichtung erfüllen (siehe Fig. 199), gekennzeichnet durch einen zwischen die Bildfläche und

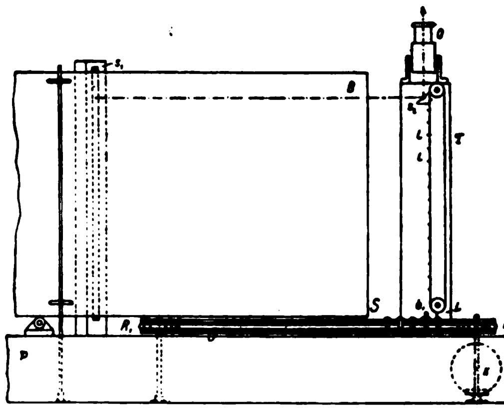


Fig. 198.

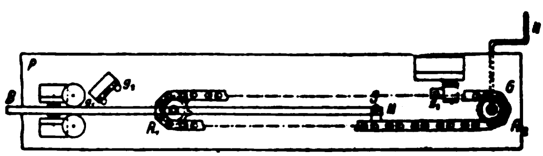


Fig. 199.

den Spiegel s_2 geschalteten Spiegel s_1, der aus einem der Bewegungsrichtung des Spiegels s_2 parallel stehenden Streifen von der Länge der Bahn jenes Spiegels besteht („Phot. Chronik" 1910, S. 221).

Einen Kinematograph mit beweglichen Spiegeln zum optischen Ausgleich der Bildwanderung des stetig bewegten Bildbandes konstruierte Jean Terrisse in Paris (D. R. P. Nr. 217326 vom 28. August 1908).

Auf einen Stereokinematograph, dessen Objektive wechselweise derart geöffnet und geschlossen werden, daß bei

teilweiser Oeffnung beider Objektive die Summe der Oeffnungsweiten gleich der Gesamtöffnungsweite eines einzigen Objektives



Fig. 200.

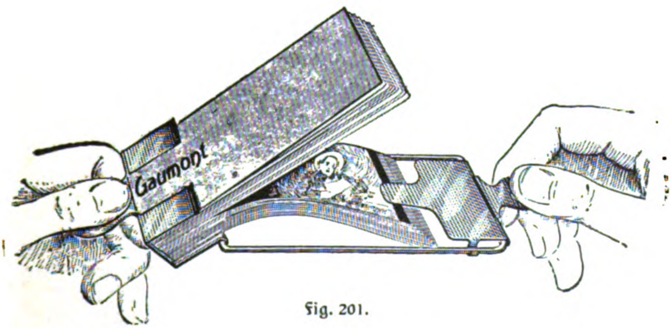


Fig. 201.

ist (indem die Objektivverschlüsse die Bildfenster in senkrechter oder nahezu senkrechter Richtung teilen), erhielt A. Mundviller in Paris ein D. R. P. Nr. 217 444 vom 30. April 1908.

Die Firma Gaumont in Paris bringt einen kleinen Kinematographenapparat für „Block"-Porträts in den Handel. In Fig. 200 ist der Aufnahmeapparat abgebildet, welcher gestattet,

auf einem 3 m langen Streifen 60 Bildchen von 5 cm Höhe aufzunehmen. Fig. 201 zeigt die Betrachtungsart der Bilder. Eine ausführliche Beschreibung ist in „Photo-Gazette“ 1910, Bd. 20, S. 44, enthalten.

Auf einen Positivfilm für kinematographische und andere Zwecke, bei dem der Schichtträger mit einem transparenten, durch Wasser nicht auswaschbaren Farbstoff gefärbt ist, erhielt Hans Tappen in Friedenau ein D. R. G. M. Nr. 398455.

Eine Feuerschutzvorrichtung für Kinematographenbildbänder mit einer elektromagnetisch betriebenen Verschlußklappe in dem Strahlengange der Beleuchtungsquelle ließ sich L. Amédée Lertourné in Rouen (Frankreich) unter Nr. 216326 am 20. November 1907 in Deutschland patentieren.

Die Anwendung der Kinematographie in Wissenschaft und Technik erörterte auf dem Internationalen Kongreß für angewandte Photographie (Dresden 1909) Wolf-Czapek, Berlin, indem er eine Reihe typischer Apparaturen beschrieb, zum Teil auch vorzeigte, und Proben ihrer Leistungen vorwies. Für viele physikalische und physiologische Zwecke können die Aufnahmeapparate vereinfacht werden, z. B. nur aus einer feststehenden Aufnahmeplatte und einer vor dem Objektiv rotierenden Scheibe mit Schlitzen bestehen; zur Mikrokinematographie verwendet man mit Vorteil größere Bildformate, z. B. wie Hürthle (Breslau) Films, die Bilder 8 × 8 cm liefern. Die äußersten Grenzen der Kürze der Belichtung wurden von Lendenfeld (Prag) erreicht, der den Insektenflug mit Expositionen von je $^1/_{42\,000}$ Sekunde Dauer kinematographisch aufzeichnete, und neuerdings von Cranz (Berlin), der mit seinem ballistischen Kinematographen die Wirkung von Geschossen und das Arbeiten von Schußwaffen studierte, indem er die Einzelexpositionen bei dem je $^1/_{10\,000\,000}$ Sekunde dauernden Lichte von Entladungsfunken vornahm und so etwa 5000 Expositionen pro Sekunde ermöglichte. Schwierige Probleme stellt die Röntgen-Kinematographie: Köhler hat aus zahlreichen Einzelaufnahmen durch Verkleinerung projizierbare Filmbänder hergestellt, Groedel (vergl. „Deutsche medizinische Wochenschrift“ 1909, Heft 10) hat an die Stelle der in längeren Zwischenräumen gemachten Einzelaufnahmen wirklich rasch aufeinanderfolgende Momentaufnahmen (24 Aufnahmen mit je $^1/_{20}$ Sekunde Expositionsdauer binnen 6 Sekunden) gesetzt, Biesalski und Kohler haben das Bild am Leuchtschirm mit Hilfe eines gewöhnlichen Kinematographen aufgenommen. An Stelle der sonst üblichen Indikatormethoden hat zuerst Fuchs („Phot. Ind.“ 1909, S. 544 ff.) die Arbeit von Dampfhämmern studiert und damit die Kinematographie in den Dienst der Maschinenkunde gestellt („Phot. Korresp.“ 1909, S. 448).

Die Kinematographentheater in Wien. In den „Mitteilungen der statistischen Abteilung des Wiener Magistrats" veröffentlicht Magistratskonzipist Dr. Delannoy eine statistische Zusammenstellung über die Anzahl und den Fassungsraum der in Wien befindlichen Kinematographentheater, die seit kurzem eine stets steigende Vermehrung aufweisen. In ganz Wien befinden sich 62 reguläre und 14 irreguläre Kinematographentheater mit einem Fassungsraum für ungefähr 20000 Personen. Die Besucherzahl wird pro Jahr auf 9500000 geschätzt („Phot. Korresp." 1909, S. 453, nach „Zeit", 15. Juni 1909).

Die Kinematographie im Dienste der Medizin wurde kürzlich im Kaiserin Friedrich-Krankenhause in Berlin einer großen Aerzteversammlung gezeigt. Nach einem einleitenden Vortrag über die geschichtliche Entwicklung der Kinematographie, welche nach dem Dargebotenen wohl heute auf der Höhe ihrer Leistungsfähigkeit steht, wurden zuerst rein kinematographische Aufnahmen von Operationen an lebenden Menschen gezeigt. Weitere Bildserien brachten physiologische Vorgänge im lebenden Körper zur Darstellung; man sah die Herzbewegungen eines Frosches, ferner peristaltische Bewegungen des Magens und des Darmes, es ließen sich die Giftwirkungen von Chinin, Chloroform u. a. auf die Herztätigkeit von Versuchstieren beobachten, und zum Schluß wurden kinematographische Aufnahmen mikroskopischer Bilder gezeigt, so die Bewegungen der roten Blutkörperchen innerhalb der feinsten Verästelungen der Gefäße, ferner auch Aufnahmen der kleinsten Lebewesen im menschlichen Organismus, der Bakterien; von diesen wurden die unschuldigsten, wie auch die gefährlichsten, z. B. die Erreger der Cholera und des Typhus, im kinematographischen Bilde vorgeführt („Berliner Tageblatt"). Welche Fortschritte die Kinematographie gerade auf medizinischem Gebiete zu verzeichnen hat, das lehrt ein Aufsatz von Dr. J. Comandon über die Verwendung des Ultramikroskops in der Kinematographie („Bull. de la Soc. Franç." 1910, S. 36), welcher eine ausführliche Beschreibung der verwendeten Apparate gibt und an Hand zahlreicher Reproduktionen die Leistungsfähigkeit der Methode erkennen läßt. Blut kranker Tiere wurde photographiert, und das kinematographische Bild läßt den Kampf zwischen Blutkörperchen und Bakterien erkennen. Die Vergrößerung ist teilweise eine 10000fache. Wir können uns kaum einen Begriff davon machen, was diese Zahl sagt, wenn wir uns nicht an einem drastischen Beispiel das Maß der Vergrößerung vergegenwärtigen; ein Floh würde unter den gleichen Verhältnissen die Größe eines etwa sechsstöckigen Hauses haben („Phot. Chronik" 1910, S. 158).

Fonematograph wird die Kombination von Kinematograph mit Phonograph genannt (Kamms Novel Electric Theatres in London).

Kinematographie auf kreisrunden Glasplatten. Eine kreisrunde photographische Glasplatte wird derartig exzentrisch rotiert, daß die einzelnen kinematographischen Teilbilder sich spiralförmig vom Rand gegen die Mitte aneinanderreihen. Henry William Palmer nahm hierauf ein Verbesserungspatent im Anschluß an das ältere englische Patent Nr. 1643 vom Jahre 1900 (Palmers Patent Nr. 3443 vom 11. Februar 1909. — „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 250). [Vergl. dieses Jahrbuch 1901, S. 520.]

Anwendung des Woodburydrucks in der Kinematographie. Die französische Cie. Gen. de Phonographes, Cinematographes usw. wendet die Photoglyptie (Woodburydruck) zur Herstellung von photographischen Bildern auf Zelluloidfilms an, indem in die Hohlform eine Lösung von Zelluloid oder Azetylzellulose gegossen und getrocknet wird (Franz. Patent Nr. 403133 vom 16. September 1908).

Kinematographenfilms.

Nach einem englischen Patent von R. W. James (für die Pariser Comp. Générale de Phonographes, Cinematographes usw.) werden die Filmbänder für Kinematographen nur im mittleren Teile mit Emulsion überzogen, die durchlochten Ränder bleiben frei; dadurch können die Films vor dem Uebergießen mit der Emulsion perforiert werden (Engl. Pat. Nr. 14039 vom 15. Juni 1909; „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 163).

Ueber die Anfänge der Bewegungsphotographie siehe Paul Liesegang auf S. 14 dieses Jahrbuches.

Kinematographische Aufnahme König Eduards auf der Jagd. Die kinematographische Aufnahme einiger englischer Hofjagden erfolgte im Laufe des Herbstes 1909 im Jagdrevier nächst dem königlichen Schlosse Sandringham. Einem Wunsche des Monarchen entsprechend begannen die für die Internationale Jagdausstellung in Wien bestimmten Aufnahmen mit der Festhaltung der glänzenden Jagdgesellschaft beim Aufbruch zur Jagd. König Eduard hatte zuerst den aus Wien eingetroffenen Direktor der Royal Bio Co., Ernst Franzos, in Audienz empfangen. Die Jagd begann um 11 Uhr vormittags. Der König, die Prinzen und die Jagdgäste hatten sich mit Automobilen ins Jagdterrain begeben, wo der König den Schützen die Plätze anwies und sodann durch einen wohlgezielten Schuß die Jagd eröffnete. Um 2 Uhr nachmittags wurde die Jagd unterbrochen, worauf sich die Gesellschaft, zu welcher sich die Königin und

die übrigen Damen der königlichen Familie gesellt hatten, in ein auf dem Jagdterrain aufgestelltes Zelt begab, wo ein Imbiß eingenommen wurde. Nach kurzer Pause begann die Jagd von neuem, fand aber ihr vorzeitiges Ende durch den plötzlich erfolgten Tod des Mr. Guest, der, vom Schlage gerührt, in der nächsten Nähe des Königs zusammenstürzte. Die Jagd wurde sofort abgebrochen, und zum Zeichen der Trauer entfiel auch

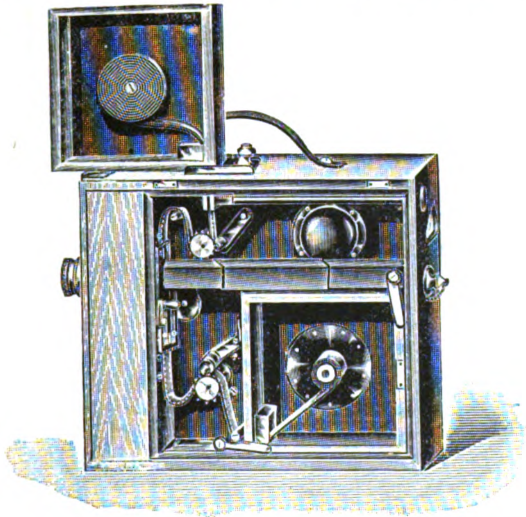


Fig. 202.

die für den nächsten Tag in Aussicht genommene Fasanenjagd. Am dritten Morgen wurde Schloß Sandringham und Umgebung auf Wunsch des Königs photographiert, der die Bilder dem Deutschen Kaiser zum Geschenk machen wollte. Um $10^1/_2$ Uhr vormittags begann dann eine Fasanenjagd, deren Aufnahme vorzüglich gelang. Die Aufnahmen sind, wie erwähnt, vorzüglich gelungen, wiewohl die Festhaltung einer Fasanenjagd an die Operateure die denkbar größten Anforderungen stellt.

Liesegangs kinematographischer Aufnahmeapparat. Die E. Liesegangsche Fabrik von Projektionsapparaten in Düsseldorf gibt dem Aufnahmeapparat die in Fig. 202 abgebildete Form. Der Apparat ist mit Markiervorrich-

tung, Zähler und Geschwindigkeitsanzeiger versehen. Fig. 203 zeigt den Wiedergabeapparat, mit Malteserkreuz-Transportmechanismus und automatischem Feuerschutz versehen.

Auf ein Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bilder in mikroskopischem Maßstabe erhielt Charles Urban ein D. R. P. Nr. 213771 in Kl. 57a, Gruppe 34, erteilt am 5. Oktober 1909.

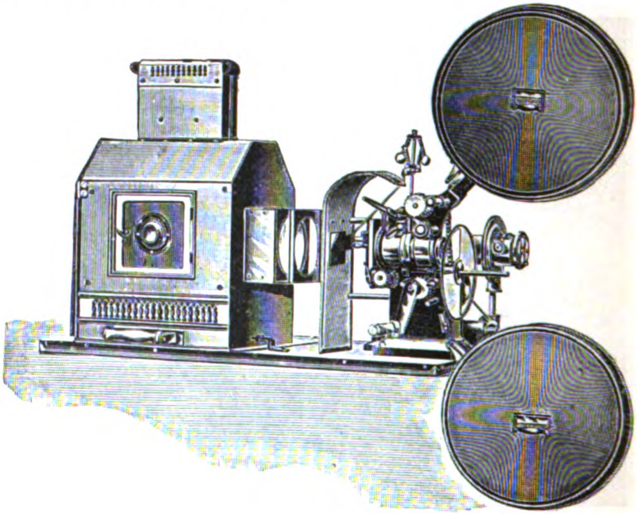


Fig. 203.

Kinematograph-Phonograph nennt man Kombinationen von beiden Apparaten. Die Aktion des Kinematographen muß synchron mit der phonographischen Maschine wirken. Ein Patent auf eine solche Vorrichtung nahm William George Barker in London (Engl. Patent Nr. 8838 vom April 1909; „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 269).

Kinematographie nach dem Prinzipe der Epidiaskope.

Die Kinematographie von Papierbildern im reflektierten Licht ließen sich Lowson Billington, Locomotive Departement, London, Brighton, South Coast Railway, Neu-Cross, und Thomas Sapt patentieren (Engl. Patent Nr. 7463, September 1909; „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 269).

Ein anderes System der Kinematographie von undurchsichtigen Bildbändern und Reflexion mittels beleuchteter Spiegel ließen sich Benaglia und Grimaldi, Mailand, in England unter Nr. 19097 vom 20. August 1908 patentieren („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 293).

Bedruckte Kinematographenfilms. Nach einem französischen Patente der Comp. Gén. de Phonographes usw. (Nr. 391 826 vom 7. September 1907) werden Zellulose- oder Zelluloidfilms auf photomechanischem Wege mit Farben bedruckt, denen ein Lösungsmittel der Filmschicht beigemengt ist, wodurch inniges Haften der bedruckten Stellen erzielt wird.

Einen kleinen „Mentor-Kinematograph" für Schule usw. baut Liesegang (in Wien erhältlich bei R. Lechner [W. Müller]).

Ernemann in Dresden konstruiert vorzügliche Kinoprojektoren für Theater, sowie zu kinematographischen Darstellungen aller Art. In der Dresdener Ausstellung 1909 war ein eigenes Kinotheater von Ernemann zur Vorführung seiner Apparate erbaut.

Farbige kinematographische Projektionen.

Die Zweifarbenprojektion Urban-Smith („Natural Color Kinematograph Co., Ltd.", 89/91 Wardour Street, London W.), sogen. Kinemakolor, welche bekanntlich auf der wechselnden additiven Wirkung zweier orangeroter und blaugrüner Projektionsbilder, die abwechselnd (32 Bilder pro Sekunde) auf einen Projektionsschirm projiziert werden, wurde in Berlin und versuchsweise in Wien (April 1910) demonstriert. Da Blau und Violett fehlen, machen die Bilder nur einen einigermaßen naturfarbenähnlichen Eindruck.

Ueber die Zweifarbenkinematographie, System Smith, welche in diesen Jahrbüchern bereits mehrfach erwähnt wurde, bringt O. Steiner neuerdings Angaben in den „Wiener Mitt." 1909, S. 322. Albert Smith macht seine Aufnahmen auf einen für alle Farben sensibilisierten Film abwechselnd hinter einem roten und grünen Lichtfilter im gewöhnlichen kinematographischen Aufnahmeapparat. Die Filter sind als Kreisausschnitte in einer rotierenden Scheibe, dem allgemein gebräuchlichen Kinoverschlusse, angeordnet, und die Geschwindigkeit ihrer Drehung ist derart geregelt, daß beispielsweise bei der ersten Aufnahme auf den Film der Rotfilter vor dem Objektiv steht, während die nächste Aufnahme auf denselben Film bereits durch das Grünfilter stattfindet. Wenn sich die Filmrolle bis zur nächsten Aufnahmestellung weitergedreht hat, steht wieder das Rotfilter vor dem Objektiv, so daß also abwechselnd rote

und grüne Werte registriert werden. Die Aufnahmemethode beruht also auf einer Art verstümmelten Dreifarbenprinzipes. Der Film wird nun entwickelt, kopiert wie jeder gewöhnliche Kinofilm, nach der Fertigstellung in den allgemein gebräuchlichen Projektionsapparat eingeführt und unter Vorschaltung der Lichtfilterscheibe, welche hier eine ähnliche Anordnung und Bewegung zeigt wie bei der Aufnahme, projiziert. Demgemäß weist das Filmband also keine Farben auf, diese entstehen erst durch die Vorschaltung des Filters, das die Bilder abwechselnd rot und grün färbt. Da diese aber so schnell aufeinanderfolgen, daß der Eindruck des vorhergehenden roten Bildes noch im Auge

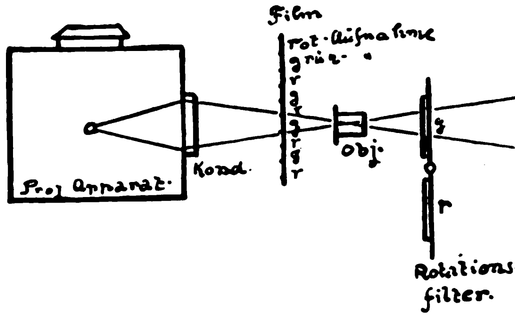


Fig. 204.

haftet, wenn es bereits das grüne Bild erblickt, so addieren sich die Lichteindrücke, und es entsteht ein additives farbiges Bild. In der Sekunde werden etwa 32 Bilder projiziert — es ist dies ungefähr die doppelte Geschwindigkdit, die in der gewöhnlichen Kinematographie gebräuchlich ist —, daher tritt auch das Flimmern der Bilder nicht so störend in Erscheinung, wie dies bisher der Fall war, dürfte vielleicht auch deshalb geringer sein, weil die Einzelbilder keine Weißen aufweisen, sondern in ihren höchsten Lichtern rein filterrot und filtergrün sind. Fig. 204 zeigt die Versuchsanordnung. Der wichtigste Vorzug dieser Methode ist ihre außerordentlich leichte Einführbarkeit. Besondere Vorrichtungen brauchen wir in keiner Hinsicht. Der Film ist der panchromatisierte, gewöhnliche Kinofilm, die Aufnahmevorrichtung ist schon adaptiert, wenn in den gewöhnlichen Momentverschluß des kinematographischen Apparates die beiden richtig abgestimmten Gelatinefolienfilter eingesetzt sind, endlich sind auch der Diapositivfilm wie die Wiedergabe-

maschinerie dieselben. Es handelt sich also nur um die richtige Filterführung bei der Wiedergabe. Was nun die theoretischen Grundlagen anbelangt! Jeder, der sich mit der Farbenphotographie beschäftigt hat, wird wissen, daß für diese hauptsächlich zwei Theorien der Farbenwahrnehmung in Betracht kommen. Erstens die von Young-Helmholtz, welche alle Farben aus dem Zusammenwirken dreier Grundfarben entstehen läßt, und die von Zenker-Schultze, die in neuerer Zeit durch die Arbeiten Professor Raehlmanns in Bonn eine gewichtige Stütze fand, und die das Zustandekommen der Farben durch stehende Lichtquellen im Inneren der Netzhautschichten erklärt. Nach der Theorie von Young-Helmholtz wären, streng genommen, drei Aufnahmen nötig, eine hinter dem Rotfilter, eine hinter dem Grünfilter, die dritte endlich unter Vorschaltung des Blaufilters. Eine jede andere Aufnahmemethode, welche nicht drei Farben zugrunde legt, muß falsche Resultate liefern. So auch die von Smith, die gegen den Erfahrungssatz zu verstoßen scheint, daß Aufnahme und Reproduktionsfilter nicht identisch sein dürfen. Es ist nicht möglich, Blau zu reproduzieren. Ebensowenig ist auch reines Weiß zu erzielen. Und dennoch äußern sich alle, die die neuen lebenden Bilder gesehen, von ihrer Wirkung recht zufriedengestellt. Dafür gibt es mehrfachen Grund; wie schon konstatiert, entsteht kein reines Weiß, dieses wird immer gelblich erscheinen. Und da die Farbenempfindung hauptsächlich auf Farbenvergleichung beruht — gleiche Farben erscheinen in verschiedener Umgebung verschieden —, so werden einzelne Nuancen von Grün noch blau erscheinen, so daß auch dieses scheinbar vertreten ist. Smith geht so weit, zu behaupten, daß mehr Blau sogar stören würde. Schließlich soll das Gelb, nachdem das Auge den Eindruck gewöhnt ist, auch als Weiß ganz gut annehmbar sein. Ferner werden die vorgeführten Sujets wohl auch in bezug auf ihre Farben passend gewählt.

Farbige Kinematographenfilms werden mitunter mittels einer Art Kolorierung und farbiger Tonung hergestellt. In einfachen Fällen begnügt man sich mit Blautonung der Films (bei Marinebildern) oder brauner Urantonung. Die Compagnie générale de Cinematographes in Paris tont Kinematographenfilms in der bekannten Weise mit blauen, braunen oder grünen Tonbädern, wobei ein Monochrom erhalten wird, und setzt mittels Kolorierung weitere Farben auf (Engl. Patent Nr. 14743 von 1909; „Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 269).

Ueber kinematographische Projektion in Farben berichtet Otto Pfenninger auf S. 29 dieses Jahrbuches.

Enrique Witte in Berlin benutzt das Zweifarbensystem (orange und blau) zur Vorführung farbiger kinematographischer

22*

Bilder (D. R. P. Nr. 219661 von 1908). Er verwendet ein Filmband, das aus wenigstens zwei entsprechend gefärbten Schichten besteht, wobei sich die Teilbilder genau decken müssen („Phot. Ind." 1910, S. 570).

Kamera für die Dreifarben-Kinematographie. Ein D. R. P. Nr. 365787 ist Hermann Isensee, Berlin, Görlitzer Ufer 23, ausgestellt worden für einen Apparat für Dreifarben-Kinematographie (Fig. 205), in welchem hinter dem Objektiv *o* eine Reihe von verkitteten Glasprismen *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, mit spiegelnden Oberflächen zwischen *a* und *b* und zwischen *b* und *c*, angebracht

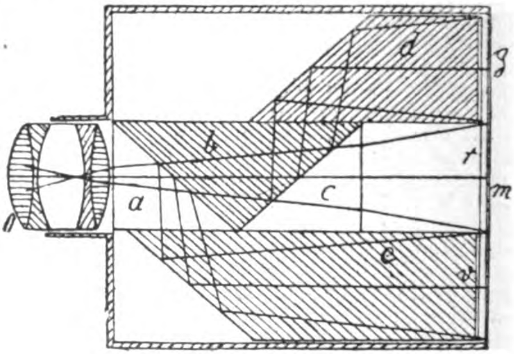


Fig. 205.

ist, durch welche das Licht teilweise reflektiert und teilweise durchgelassen wird. *v*, *g* und *r* sind die blauen, grünen und roten Lichtfilter, und *m* ist die matte Einstellscheibe oder der lichtempfindliche Film. Der Gang der Strahlen, durch welche die drei Bilder erzeugt werden, ist durch die schwarzen Linien angezeigt. Das für die Prismen empfohlene Material ist ein sehr transparentes Glas von ungefähr 1,6 Brechungsindex („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 72, Suppl.).

Dreifarbenprojektion.

Dreifarbenprojektion. Bei der Projektion von Bildern in natürlichen Farben nach der Dreifarbenmethode müßten, wie die „Zentralztg. f. Optik" schreibt, die drei Teilbilder, jedes in

der Farbe, welche mit derjenigen des Filters, durch welches dasselbe aufgenommen ist, korrespondiert auf dem Projektionsschirm genau zusammenfallen. Die hierzu notwendige genaue Adjustierung der drei positiven Transparentbilder wird gewöhnlich durch drei getrennte Projektionssysteme ausgeführt. Man kann auch einen einfachen Apparat anwenden, in welchem jedes der drei Bilder mittels eines geeigneten Spiegels einen Teil des Lichtes erhält und dann durch ein einziges Objektiv projektiert wird. Diese Einrichtung ist in dem Projektionschromoskop von Ives zur Anwendung gekommen. Die Schwierigkeit der Adjustierung dieser Art von Apparaten liegt darin, daß wenigstens vier Spiegel zueinander adjustiert werden müssen, um auf dem Projektionsschirm ein genaues Bild zu erhalten. Dies ist, da in den meisten Fällen diese Adjustierung nicht schnell ausgeführt werden kann, ein Nachteil, wenn eine Reihe von Bildern vorgeführt werden soll. Diese Unannehmlichkeit kann größtenteils durch ein Arrangement beseitigt werden, bei welchem der Spiegel durch ein Prisma von geeigneter Form ersetzt wird; dabei ist der ganze Apparat so konstruiert, daß bei einer gewissen Entfernung desselben von dem Projektionsschirm die Bilder ohne besondere Hilfsmittel genau aufeinander fallen. Die Fig. 206 zeigt einen derartigen Apparat, in welchem die drei Teilbilder B, B^1, B^2 auf die gewöhnliche Weise durch einen Kondensator beleuchtet werden. Das Licht geht durch die entsprechenden Filter F, F^1, F^2, und gelangt zu den drei Objektiven O, O^1, O^2. Durch das mittlere Objektiv fällt das Licht direkt auf den Projektionsschirm, während dasselbe nach dem Austritt aus den beiden Objektiven O und O^2 zuerst durch die Prismen R und R^2 gehen muß. Das von O kommende Licht muß rechtwinklig an der Oberfläche des Prismas in dasselbe eintreten, um Brechungen und Farbenzerstreuungen in der Glasmasse zu vermeiden. Nach zwei Reflexionen in dem Prisma treten die

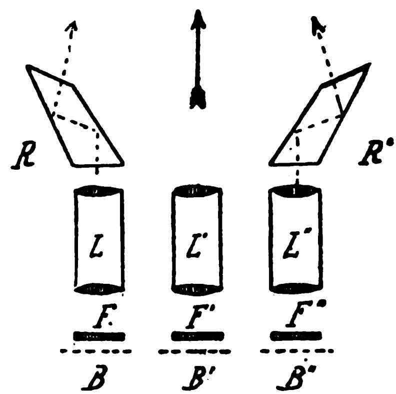


Fig. 206.

Strahlenbündel an der äußeren Oberfläche desselben wieder aus, und zwar soll, damit die Strahlenbündel beim Auffallen auf den Projektionsschirm in rechten Winkeln auffallen, die Oberfläche zu der optischen Achse des mittleren Objektives in einem Winkel geneigt sein. Die zwei Längsseiten der Prismen sind nicht parallel, sondern in einem Winkel zueinander geneigt; von diesem Winkel ist die Entfernung des Projektionsschirmes abhängig, bei welcher die drei Bilder genau aufeinander fallen. Die von B und B^2 kommenden Strahlenbündel bilden mit demjenigen von dem mittleren Bilde B^1 kommenden einen Winkel, welcher um so größer ist, je näher der Projektionsschirm den Objektiven liegt, d. h. dieser Winkel wird bestimmt durch die Entfernung dieses Schirmes. Der von den Längsseiten der beiden Prismen R, R^2 eingeschlossene Winkel muß genau halb so groß sein als dieser Winkel, damit die durch sie hindurchgehenden Strahlenbündel die richtige Neigung erhalten, um das von dem mittleren Objektive ausgehende Strahlenbündel auf dem Projektionsschirm treffen zu können. Der Vorzug der Prismenform liegt darin, daß der Winkel zwischen den beiden Längsseiten der Prismen ein konstanter ist und nicht geändert werden kann, wie dies bei der Adjustierung eines Planprismas zu dem Objektive der Fall ist. Um den Apparat ein für allemal zu adjustieren, sind die Prismen R, R^2 um zwei perpendikuläre Achsen beweglich gemacht worden („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 72, Supplement).

Stereoskopie. — Zweifarbenstereoskopie. — Horizontoriumaufnahmen.

Die Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G. in Friedenau bei Berlin, erhielt in Kl. 57, Gruppe 4, ein D. R. P. Nr. 206736 vom 8. Juni 1907 auf eine Stereoskopkamera, bei welcher der Abstand der beiden Objektive voneinander durch eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Schraubenspindel geregelt wird (Fig. 207 u. 208), dadurch gekennzeichnet, daß diese Schraubenspindel mit einer Vorrichtung zum Scharfeinstellen gekuppelt ist („Phot. Chronik" 1909, S. 443).

Der Stereoskopansatz „Sterean" (D.R.G.M.) von Paul Bonatz in Berlin gibt durch Aufsetzen auf das Objektiv mit jeder Kamera stereoskopische Bilder. Nur ein Objektiv erzeugt gleichzeitig seitenrichtige Stereoskopbilder. Umkleben der Bilder ist überflüssig. [Es handelt sich um das Aufsetzen von Doppelprismen vor das Objektiv. Die Konstruktion entspricht dem

Photostereoduplikon von Fallowfield, welcher bereits 1896 herauskam. Dieser wurde in diesem Jahrbuch für 1897, S. 335 beschrieben und durch Abbildungen erläutert; dann wurde neuerdings in diesem Jahrbuch für 1900, S. 43, und 1902, S. 317, darüber geschrieben. Es war also der „Sterean" bereits vor mehr als 10 Jahren in Deutschland ausführlich beschrieben worden; erst viel später erhielt er trotz alledem in Deutschland Musterschutz.]

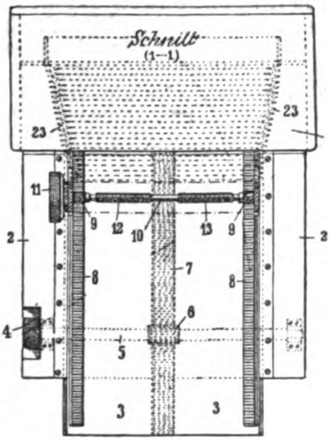


Fig. 207.

Die Ernemann-Akt.-Ges. in Dresden charakterisiert ihren neuen Ernemann-Universal-Stereo-Betrachtungsapparat (Fig. 209) in folgender Weise: „Unerläßliche Anforderung an einen wirklichen Stereo-Betrachtungsapparat ist die Regulierbarkeit des Abstandes beider Okulare voneinander und vom Bilde. Das mühelose Finden der richtigen Stellung durch eine solche Regulierung für Ansichts- und Durchsichtsbilder beliebiger Herkunft und die Farbenreinheit und ruhige Abgeschlossenheit, mit der die Bilder natürlich plastisch wiedergegeben werden, sind Vorzüge des Ernemann-Universal-Betrachtungsapparates. Charakteristisch für ihn ist auch die praktische, buchartig zusammenklappbare Bauart.

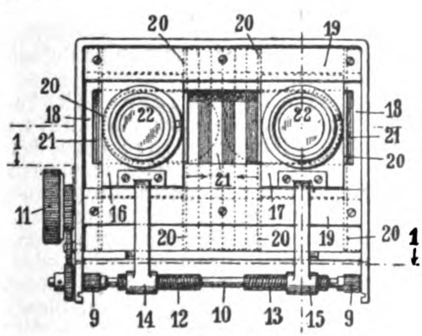


Fig. 208.

Auf eine Vorrichtung zur Herstellung stereoskopischer Aufnahmen erhielt Georges Balmidgère in Paris ein D. R. P. Nr. 218501 vom 15. Mai 1908.

P. H. Eijkman in Scheveningen sprach am Internationalen Kongreß für angewandte Photographie (Dresden 1909) über neue Anwendungen der Stereoskopie; er zeigte ein Glasprisma mit variablem Winkel, das so konstruiert ist, daß eine plankonkave und eine plankonvexe Linse ineinander drehbar sind, so daß sie zusammen entweder eine planparallele Fläche bilden können oder ein Prisma von jedem beliebigen Winkel. Unter dem Namen „Polyphanie" beschrieb der Redner weiter ein Verfahren, auf einer Platte nicht, wie üblich, nur zwei stereoskopische Halbbilder eines Gegenstandes aufzunehmen, sondern drei (Triphanie) oder vier (Tetraphanie) usw. Im allgemeinen müssen die Projektionszentren eine regelmäßige Figur bilden (Dreieck, Quadrat usw.). Es werden so die stereoskopischen Einzelheiten viel besser zur Anschauung gebracht und dies gilt sowohl für Röntgen- wie für gewöhnliche Aufnahmen („Phot. Korresp." 1909, S. 447).

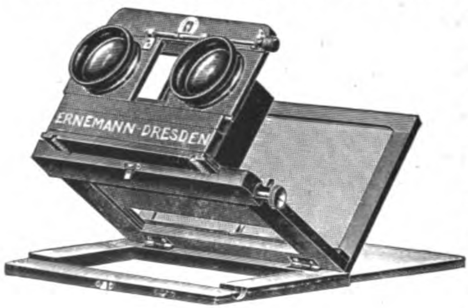


Fig. 209.

Stereoskopische Farbenphotographie. Nach einem englischen Patent bedienen sich Louis Weigert-Sterne und Frederic William Moore dazu des Zweifarbenverfahrens, indem eines der beiden stereoskopischen Bilder durch ein rotorange Filter und das andere durch ein blaugrünes aufgenommen wird. Die beiden Farbschirme müssen genau komplementäre Farben haben, und die Aufnahmen können gleichzeitig mit einer Stereoskopkamera gemacht werden oder mit einer gewöhnlichen Kamera unter Verschiebung nacheinander. Nach den erhaltenen Negativen werden Diapositive auf Glas oder Zelluloid gemacht und dieselben im Stereoskop betrachtet, indem man vor den Okularen des Stereoskops oder hinter diesen Folien von denselben Farben wie bei der Aufnahme anbringt. Man kann aber auch Papierbilder kopieren und erhält im Stereoskop mit den zwei Farbschirmen ein farbiges Bild, oder man färbt die Bilder in den entsprechenden Farben. Diese Bilder haben natürlich alle Mißlichkeiten des Zweifarbenverfahrens („Brit. Journ." 1910, S. 122; „Phot. Wochenbl." 1910, S. 97).

Am Deutschen Naturforschertag in Salzburg, am 20. September 1909, machte Professor Ernst Stephani in Kassel in der Abteilung für Astronomie interessante Mitteilungen über stereoskopische Aufnahmen des Mondes und Höhenmessungen der Mondberge vermittelst des Stereokomparators. Messungen der Höhe der Berge und Krater auf dem Monde waren bis vor kurzem nur möglich durch die Ausmessung der Schatten, welche diese Erhöhungen bei günstigem Sonnenstand auf ihre Umgebung warfen. Seitdem durch Professor Wolf in Heidelberg das Stereoskop als Meßinstrument in die Astronomie eingeführt worden ist, ist eine raschere und genauere Messung möglich. Schon im gewöhnlichen Stereoskop wirkt ein Mondstereo ganz überraschend plastisch. Der Mond erscheint als Kugel, und an der Schattengrenze sieht man die Ringgebirge so körperlich, als ob man eine kleine genaue Nachbildung des Mondes und der Mondberge aus geringer Entfernung betrachtete. Ganz überraschend ist die Wirkung bei Betrachtung großer Fernphotographien im Stereokomparator. Nach der Anschauung des Vortragenden kann eine bestimmte Sternwarte in einer Nacht mit demselben Fernrohre zwei für das Stereoskop geeignete Aufnahmen erhalten, diese müssen nur mit einigen Stunden Zeitintervall aufgenommen werden. Solche Aufnahmen in einer Nacht mit demselben Fernrohre haben gegenüber den bisherigen, um Jahre auseinanderliegenden, den Vorteil einer größeren Genauigkeit und Gleichartigkeit, wodurch die Messungen mit bedeutend größerer Präzision durchgeführt werden können. Durch Vergleich solcher in verschiedenen Jahren aufgenommener Stereogramme und der Meßergebnisse müßten sich Veränderungen der Mondoberfläche feststellen lassen.

Parallaktische Stereoskope. Von ähnlichen Gesichtspunkten ausgehend, welche Ives bei seinen Parallax-Stereoskopen theoretisch begründet und praktisch durchgeführt hatte, berichtet Estanave über Bilder, welche sich bei verschiedener Sehrichtung ändern auf sogen. autostereoskopischen Platten („Bull. Soc. franç. de Phot." 1910, S. 119).

Autochrom-Parallaxstereoskopie. Die Firma Lumière stellt nach den Angaben von E. Estanave Platten her, bei denen die eine Seite einer Glasplatte mit einem Linienraster überzogen wird, das aus durchsichtigen und undurchsichtigen vertikalen Linien besteht; die andere Glasseite wird mit einer feinkörnigen Emulsion dünn übergossen. Wird eine derartige Platte durch das Linienraster hindurch in der Art belichtet, daß die durch die beiden Stereoobjektive entworfenen Bilder sich in der Ebene der Plattenemulsion decken (was durch Neigen der beiden Stereoobjektive erreicht wird), so entsteht ein in Linien

zerlegtes negatives Bild, von dem immer abwechselnd die eine Linie dem einen, die andere Linie dem anderen Stereoteilbild angehört. Die Platte wird wie im Autochromprozeß entwickelt und umgekehrt und die Schicht mit einem Mattlack überzogen. Betrachtet man ein derartiges Bild aus entsprechender Entfernung durch das Linienraster hindurch, so sieht das eine Auge hinter den durchsichtigen Rasterlinien die Bildlinien des einen Teilbildes, während die des anderen gleichzeitig durch die undurchsichtigen Rasterlinien verdeckt sind. Bringt man die Linienraster auf der Glasseite einer Autochromplatte an, so lassen sich mit diesen Autostereochromplatten Stereobilder in natürlicher Farbe herstellen („Phot. Ind." 1909, S. 409; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 296).

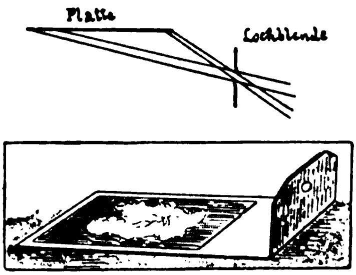


Fig. 210.

Horizontorium-Aufnahmen nennt Weston die Resultate eines eigentümlichen Aufnahmeverfahrens, dessen Zweck es ist, bei einäugiger Betrachtung plastisch wirkende Bilder zu liefern („Phot. Ind." 1909, S. 1714, nach Photo-Revue" 1909, S. 107). In Museen sieht man manchmal aus dem 18. Jahrhundert stammende Zerrbilder, welche erst dann in richtigem Verhältnis erscheinen, wenn man sie ganz schräg durch ein Guckloch betrachtet. Das Zeichnen derartiger Bilder war äußerst mühsam; man kann sie leicht mit Hilfe einer photographischen Kamera erhalten, deren Mattscheibe man mit dem Objektivbrett einen beträchtlichen Winkel bilden läßt. Als Objektiv dient ein mit einer glühenden Nähnadel gestochenes Loch in schwarzem Papier Durchmesser etwa 0,5 mm), dessen Ränder entsprechend der Zeichnung gebogen sein müssen, um der schrägliegenden Platte einigermaßen gleichmäßig Licht zukommen zu lassen. Bei mäßig hellem Wetter belichtet man etwa 15 Minuten in der Nähe des Fensters. Man kopiert auf glattes Mattpapier und zieht die Bilder ohne Knötchen auf; beides ist wichtig wegen der seitlichen Beobachtung der Bilder. Zur Betrachtung verwendet man die in Fig. 210 abgebildete einfache Vorrichtung, welche den bei der Aufnahme herrschenden Verhältnissen entsprechen muß. Ist dies der Fall, so sollen die Bilder auch bei einäugiger Betrachtung in ganz überraschender Plastik erscheinen („Phot. Chronik" 1910, S. 170).

Dunkelkammerbeleuchtung. — Lichtfilter.

Abschattierte Gelbscheiben für Photographie von Wolken stellt Monpillard her, indem er einen neutralgrauen abschattierten „Wolkenschirm“ mit einer gewöhnlichen Gelbscheibe kombiniert („Bull. Soc. franç. de Phot.“ 1910, S. 103).

Ueber die Dunkelkammerbeleuchtung bei Verarbeitung von höchst rotempfindlichen Kollodiumemulsionen berichtet Dr. Franz Novak: In der „Phot. Korresp.“ 1906, S. 345, publizierte Fritz Haberkorn eine grüne Filterflüssigkeit für die Stengersche Flüssigkeitslampe, welche als Dunkelkammerbeleuchtung beim Arbeiten mit den höchst rotempfindlichen Kollodiumemulsionen zu verwenden ist. Die Rezeptur Haberkorns lautete: 800 ccm destilliertes Wasser, 25 ccm einer Lösung von 2 g Säuregrün (blaustichig) in 100 ccm Wasser, 1,5 ccm einer Lösung von 4 g Naphtholgrün in 100 ccm Wasser, 1,2 ccm einer Lösung von 3 g Tartrazin in 100 ccm Wasser. Die längere praktische Verwendung dieser grünen Flüssigkeitslampe ergab, daß dieselbe in bezug auf die Lichtabsorption des schädlichen Lichtes ausgezeichnet funktioniert, dagegen zeigte sich ein Nachteil, der darin bestand, daß die Flüssigkeit in der Lampe infolge der Wärmestrahlung der Glühlampe sehr rasch verdunstete und von Zeit zu Zeit durch Nachfüllung ergänzt werden mußte. Diesem Uebelstande kann man sehr leicht abhelfen, wenn man in der Haberkornschen Rezeptur statt 800 ccm Wasser 800 ccm Glyzerin verwendet. Die mit Glyzerin hergestellten Grünfilter sind etwas transparenter wie die rein wässerige Lösung, halten nach dem Einfüllen in die Stengersche Lampe Monate hindurch das gleiche Volumen und sind nach der praktischen Erprobung auch in bezug auf die Lichtabsorption für das Arbeiten mit rotempfindlichen Kollodiumemulsionen ausgezeichnet geeignet („Phot. Korresp.“ 1909, S. 591).

Lichtfilter.

H. Calmels in Paris (XIV, 150 Boulevard du Montparnasse) bringt Monpillards farbige Lichtfilter für Mikrophotographie in den Handel, und zwar Rot (vom äußersten Rot bis λ 580), Orange (bis 540), Gelb (von Rot bis λ 500), Grün (von 570 bis 510), Zettnows grüner Flüssigkeitsfilter[1]), Blau von 480 bis 440), Violett (von 480 bis Ende des Violetts); die Schirme haben die Größe 4 × 4 cm (Preis 6 Fr.).

Neue Autochrombilder in runder Fassung. Die Unbequemlichkeiten, welche einesteils die bisherige quadratische

1) Siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 238.

Form der Autochromfilter, andernteils die mit einer Klemmvorrichtung versehene Aufsteckfassung derselben im Gefolge hatte, haben die Firma Lechner (W. Müller) veranlaßt, Original-Autochromfilter von Lumière in runder Form und rund gefaßt in der gebräuchlichen Größe, und zwar mit einem lichten Durchmesser von 37 mm in den Handel zu bringen.

Lichtfilter für Infrarot. Eine wässerige Lösung von Kaliumpermanganat ist für Ultrarot durchlässig („Hutchins Americ. Journ. Science" 1909; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 598).

T. Thorne Baker beschreibt in „The Amat. Phot." 1910, S. 101, die Herstellung von Dunkelkammerlampen mit Flüssigkeitsfiltern (mit Abbildungen und Spektrumphotographien).

Astrophotographie.

Ueber die Astrophotographie im Jahre 1909 berichtet J. Hartmann auf S. 175 dieses Jahrbuches.

Eine Anleitung, um mit Hilfe eines einfachen astronomischen Fernrohrs die Sonne und den Mond zu photographieren, gibt James W. Cotton in „Photography and Focus" 1909, S. 192.

Künstliches Licht.

Praktisch sind die Vorrichtungen, auf welchen die Firma Falz & Werner in Leipzig teils hängende, teils stehende Bogenlampen angebracht hat (Fig. 211 bis 213). Bei den Hängerahmen werden die Lampen durch Triebwerk hoch und tief verstellt, während dies bei den Stativen durch innerhalb der Röhren gleitende Gegengewichte sehr bequem ermöglicht ist.

Die neuen Scheinwerferbogenlampen sind auf zwei Stativen derart angeordnet, daß das gesamte 40000 Kerzen starke Licht der vier Lampen in ein Quadrat von 30 cm Seitenlänge gebracht werden kann.

Die Fabrik der Regina-Bogenlampe in Köln-Sülz schrieb Preise für die besten photographischen Aufnahmen mit ihrer elekrischen Lampe aus. Die preisgekrönten hübschen Bilder sind in einer besonderen Broschüre publiziert.

Traut in München gibt seiner elektrischen Aufnahmelampe, welche er „Simplicissima-Electra" nennt, die einfache,

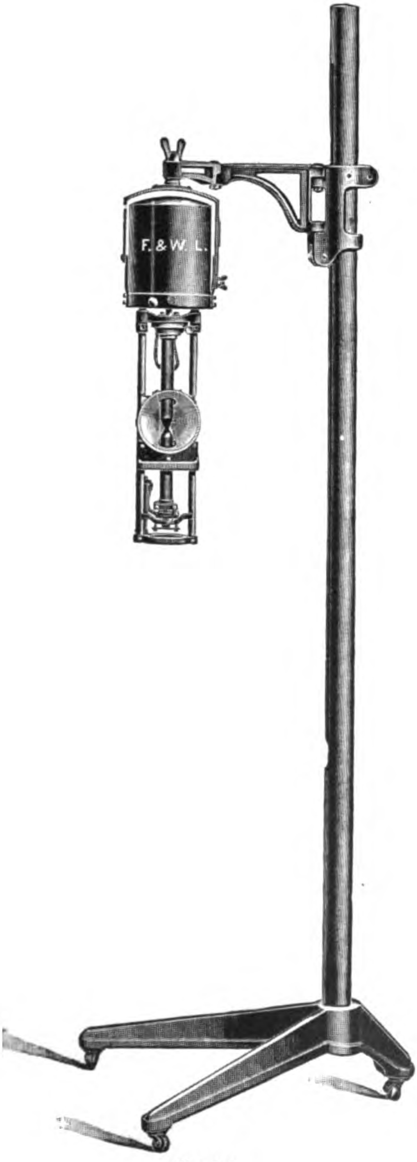


Fig. 211.

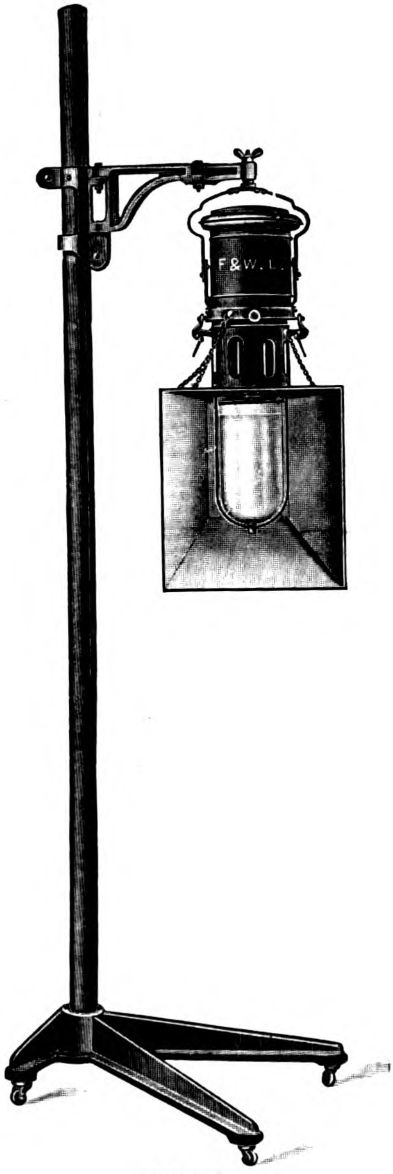


Fig. 212.

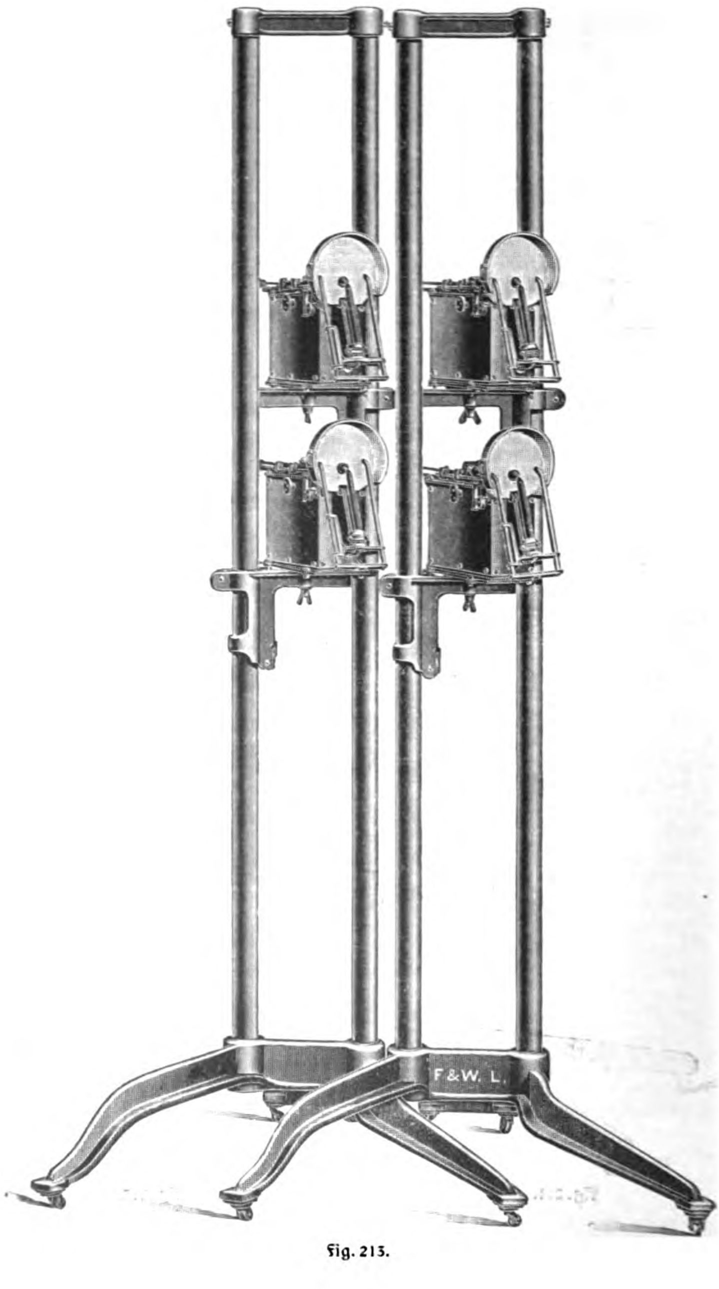


Fig. 213.

handliche, in Fig. 214 abgebildete Form. Sie ist automatisch regulierbar und ähnelt einer Tischlampe („Phot. Chronik" 1909, S. 574).

Effektkohlen werden mit viel Nutzen zu photographischen Zwecken verwendet. Insbesondere die außen mit Bariumfluorid imprägnierten usw.

Zu den Bogenlichtkohlen setzen G. Erlwein und E. Marquardt Stickstoffverbindungen des Kalziums, Bariums und Strontiums zu. Das D. R. P. Nr. 221211 vom 4. Februar 1909 zielt auf Bildung der Cyanamide oder Nitride hin („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. I, S. 1661).

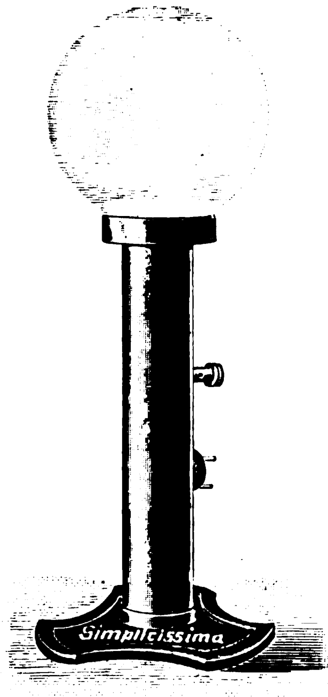


Fig. 214.

Ueber die Aktinität verschiedener elektrischer Bogenlampen für photographische Kopierzwecke. Es kommen gegenwärtig sehr verschiedenartige Lichtquellen für photographische Kopierzwecke in Betracht, welche bezüglich ihrer optischen Helligkeit, ihrer chemischen Wirksamkeit und der spektralen Zusammensetzung der entsendeten Lichtstrahlen einerseits und den Verbrauch des elektrischen Stromes andererseits große Verschiedenheiten aufweisen. Dabei spielt auch die sogen. Oekonomie, das ist der Wattverbrauch pro Hefnerkerze, dieser Lampen eine nicht zu unterschätzende Rolle, da ja dieser Faktor die Kosten des Kopierprozesses in erheblichem Maße mitbestimmt. Da die in jüngster Zeit zu hoher Vollkommenheit herangewachsene Quecksilberquarzlampe von Küch, sowie einige andere elektrische Lichtquellen in dieser Richtung bezüglich der Relation von chemischer zu optischer Helligkeit (sogen. relative Aktinität) nicht genügend bekannt sind, so unterzog Paul von Schrott einige

Lichtquelle	Gesamte Lichtintensität (optisch)	Wattverbrauch von Lichtquelle allein ohne Vorschaltwiderstand	Wattverbrauch von Lichtquelle + Vorschaltwiderstand, Spannung = 110 Volt	Oekonomie der Lichtquelle ohne Vorschaltwiderstand	Oekonomie der Lichtquelle + Vorschaltwiderstand	Chemische Helligkeit für 1 Stunde Exposition, 1 m Distanz: für Chlorsilberpapier	Chemische Helligkeit für 1 Stunde Exposition, 1 m Distanz: für gelbes Pigmentpapier	Relative Aktinität $\frac{\text{chemische}}{\text{optische}}$ Helligkeit, relative Aktinität der Glühlampe = 1	Chemische Oekonomie für Chlorsilberpapier, Glühlampe = 1; 1,2 Watt pro 1 HK.	Chemische Oekonomie für gelbes Pigmentpapier	Verlust der ultravioletten Strahlung durch Glas in Proz.
Metallfaden-Glühlampe	40,25	48,3	48,3	1,2	1,2	0,414	—	0,0103 = 1	1	—	—
Effektkohle, rot . . .	1010	609	1650	0,602	1,63	58,2	18,3	5,6	0,243	0,82	50
Effektkohle, gelb . .	1990	595	1738	0,3	0,875	82,5	25	4	0,152	0,502	37
Gewöhnliche Bogenlampe	2500	990	2180	0,396	0,875	145	64,5	5,65	0,129	0,29	30
Effektkohle, weiß (blaustichig)	1990	589	1628	0,297	0,845	320	6,1	15,6	0,045	0,24	25
Effektkohle, weiß (rotstichig)	2940	600	1694	0,221	0,62	355	7,4	11,7	0,0445	0,214	45
Quecksilberdampflampe (gewöhnlich) . . .	765	258	437	0,34	0,57	53	3,3	6,7	0,0715	1,15	—
Quecksilberdampflampe (Quarz)	1300	352	484	0,27	0,37	267	16,7	20,7	0,015	0,24	83

der für die Praxis wichtigen photographischen Kopierlampen einer neuerlichen vergleichenden Untersuchung (siehe Tabelle). Zur Beurteilung der chemischen Wirksamkeit einer Lichtquelle ist die relative Aktinität von großer Wichtigkeit. Dieselbe ist der Quotient aus $\frac{\text{chemische Helligkeit}}{\text{optische Helligkeit}}$; die relative Aktinität der Glühlampe wurde gleich 1 gesetzt. Für gewöhnliches Auskopierverfahren, für Lichtpausen, Platin- und Silberkopien ist die Quarzlampe von Dr. Küch unbedingt die im Betriebe billigste. Auch zum Kopieren von Bichromatpapieren ist sie eine der ökonomischesten. Die etwas geringere Wirksamkeit gegenüber dem Effektflammbogen wird dadurch wettgemacht, daß sie einerseits wegen ihrer geringen Wärmeausstrahlung eine größere Annäherung des Kopierrahmens gestattet, andererseits bei Einbau in einen Reflektor nicht wie bei der Bogenlampe ein Gelbwerden des weißen Anstriches zu befürchten ist, was die wirksame violette Strahlung so empfindlich schwächt. Gegenüber der gewöhnlichen Quecksilberdampflampe hat sie für gewisse Zwecke den Vorteil, daß ihre fast punktförmige Lichtquelle kein derartig diffuses Licht gibt, wie die lange Röhre der gewöhnlichen Quecksilberdampflampe, und deshalb die Möglichkeit gewährt, mittels Linse das Licht auf einzelne Punkte zu konzentrieren, was beim Kopieren von Rasteraufnahmen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Besonders vorteilhaft ist die Quarzlampe, wenn, wie dies z. B. in Wien der Fall ist, ein Gleichstromnetz von 220 Volt zur Verfügung steht, weil man sie in diesem Falle in Einzelschaltung bei einer Kerzenstärke von etwa 3000 Hefnerkerzen verwenden kann. Abgesehen von der Oekonomie besitzt sie vor den Bogenlampen noch den Vorteil, daß kein Auswechseln der Kohlen nötig ist, wodurch weitere Ersparnisse erzielt werden. Die geringe Wärmeausstrahlung dürfte sie auch für den Einbau in große Scheinwerfer besonders geeignet machen, da der Scheinwerfer bei Verwendung von Kohlenbogen infolge großer Hitzeausstrahlung ein Kopieren aus weiten Distanzen verlangt, wodurch seine große Lichtstärke nicht zur Geltung kommt. Zu beachten wäre an der Quarzlampe, daß sie beim Einschalten nicht sofort ihre volle normale Lichtstärke besitzt, sondern diese erst in etwa 10 Minuten erhält. Es muß daher während der Einschaltperiode die Kopierdauer entsprechend verlängert werden.

Herbert E. Ives unternahm Versuche, über den „Tageslichtwert" künstlicher Lichtquellen Zahlenwerte aufzustellen. Er umgab zu diesem Zwecke die künstlichen Lichtquellen mit geeignet gefärbten Glaskugeln, bezw. ließ er das künstliche Licht durch entsprechend gefärbte Schirme fallen, indem er auf

spektralanalytischem Wege ermittelte, welche Spektralabsorption für jedes Licht nötig ist, um es der Farbe des Tageslichtes gleichzumachen. So fand Ives schließlich, daß auf diese Weise erhaltenes weißes Licht einen geeigneten Maßstab darstellt, die Qualität einer künstlichen Lichtart zu messen. Das Verhältnis der Intensität des brauchbaren weißen Lichtes zu der Gesamtintensität der Lichtquelle bietet einen Maßstab, um den Beleuchtungswert mit Bezug auf die Farbe zu ermitteln („Bull. of Bureau of Standards“ 1909, Bd. 6, S. 231; „Chem.-Ztg.“, Repert. 1910, S. 207).

C. Bethge in Berlin berichtet über die Herstellung von Blitzlicht- und Zeitlichtmischungen. Die Erfindung bezweckt die Herstellung hochaktinischer Blitzlicht- und Zeitlichtmischungen. Die Neuerung besteht darin, daß die für solche Zwecke üblichen Metalle, wie Magnesium, Aluminium und Metalle der alkalischen Erden, mit den un- oder schwerlöslichen, schwermetallsauren Salzen des Thors oder mit Salzen des Thorsuperoxyds gemischt werden. Von den bekannten Verbindungen des Thors mit Schwermetallsäuren kommen in erster Linie Chromat und Wolframat in Betracht. Ersteres eignet sich in der wasserhaltigen und wasserfreien Form besonders für Blitzlicht wegen seiner sehr energischen Verpuffung. Mit Magnesiumpulver bildet es unveränderlich haltbare Blitzlichtmischungen, und zwar kommen etwa 30 bis 35 Teile Magnesiumpulver auf 70 Teile Thorchromat. Das Wolframat bewirkt eine etwas langsamere Verbrennung und eignet sich deshalb für Zeitlichtmischungen. Das Thorsuperoxyd wird als Nitrat, Sulfat oder Perchlorat verwendet. Das Thorsuperoxyd bedingt neben energischer Verpuffung eine fast rauchfreie und geruchlose Verbrennung (D. R. P. Nr. 212899 vom 17. August 1906; „Chem.-Ztg.“, Repert. 1909, S. 484).

Ueber eine brennbare Mischung zur Erzeugung von aktinischem Licht berichtet C. Bethge in Berlin. Langsam abbrennende Mischungen von hoher Lichtintensität und starker aktinischer Wirkung erhält man durch Mischen von Magnesiumpulver mit Oxyden oder Salzen der seltenen Erden. Letztere dienen als Sauerstoffüberträger, wodurch die Verbrennungstemperatur des Magnesiums erhöht und damit eine glänzendere Lichtwirkung erzeugt wird. Dieselbe Wirkung bringen auch alkalische Erden hervor, wodurch natürlich eine entsprechende Färbung des Lichtes hervorgerufen wird. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Intensität empfiehlt sich der Zusatz geringer Mengen von Vanadinverbindungen. Das Wesentlichste bei Herstellung dieser Mischungen ist aber ein großer Ueberschuß von Magnesium, welcher mindestens die dreifache Menge des Aequivalent-

gewichtes der Beimengungen betragen muß und bis zur zehnfachen Menge desselben steigen kann. Man mischt z. B. 250 Teile Magnesiumpulver mit 1. 150 Teilen Ceriumoxyd, 2. 150 Teilen Ceriumoxyd und 8 Teilen Vanadinsäure, 3. 100 Teilen Ceriumoxalat, 4. 75 Teilen Kalziumhydroxyd, 5. 50 Teilen Ceriumoxyd und 50 Teilen Kalziumhydroxyd, 6. 50 Teilen Manganoxyd, 7. 50 Teilen Ceriumoxyd und 25 Teilen Manganoxyd. 2 bis 3 g dieser Mischungen brennen in etwa 30 Sekunden ab (V. St. Amer. Pat. Nr. 908837 vom 5. Januar 1909; „Chem.-Ztg.", Repert. 1909, S. 140).

A. Lesmüller erhielt ein Franz. Patent Nr. 403722 vom 5. Juni 1909 auf die Herstellung eines Blitzpulvers. Man stellt gute Pulver durch Zugabe von Oxydationsmitteln zu Mischungen von seltenen Erdmetallen mit Bor, Silizium, Uran oder Titan her. Die Oxydationsmittel sollen bei der Verbrennung des Pulvers keinen festen Rückstand hinterlassen. Man kann die Färbung des Blitzlichtes durch wechselnden Mengenzusatz der Einzelbestandteile, auch durch Zusatz von Schwermetallsulfiden, wie Eisen, Mangan- und Kupfersulfid, ändern („Phot. Ind." 1910, S. 197).

Ueber die Einheit der Beleuchtungsstärke berichtet Berthold Monasch im „Journ. f. Gasbel", Bd. 52, S. 1099 (1909). Vom 1. Juli 1909 ab sind für die praktische Photometrie die bougie-décimale, die pentane-candle und die american-candle als identische Größen anzusehen, da das Bureau of Standards seine Lichtstärkeeinheit um 1,6 Prozent erniedrigt hat, und das National Physical Laboratory die Luftfeuchtigkeit der Pentanflamme von 10 Liter auf 8 Liter Wasserdampf pro Kubikmeter herabgesetzt hat. Diese Einheit der Lichtstärke wurde „international candle" genannt. Nach deutschen Messungen aus dem Jahre 1896 ist diese bougie-décimale gleich 1,02 Hefnerkerzen, also waren danach beide Einheiten praktisch einander gleich. Laporte hat aber später gezeigt, daß dies nicht stimmt; die Internationale Lichtmeßkommission hat 1907 in Zürich festgesetzt: 1 Hefnerkerze = 0,895 bougies-décimales, und bei Schaffung der „internationalen" Einheit 1909 geändert in 1 bougie-décimale = 1,11 Hefnerkerzen. Diese Unsicherheit in dem Verhältnis der Einheiten der Lichtstärken hat auch in die Messung der Beleuchtungsstärke herübergegriffen, wo man 1896 das „deutsche lux" $= \frac{\text{Hefnerkerze}}{\text{m}^2}$ gleichsetzen mußte mit dem „außerdeutschen lux" $= \frac{\text{bougie-décimale}}{\text{m}^2}$. Heute aber ist das deutsche lux = 0,9 internationale lux und darf nicht mehr mit

ihm identifiziert werden („Chem. Zentralblatt" 1910, Bd. I, S. 392).

Ueber die Strahlungseigenschaften der elektrischen Glühlampen stellte Gotthelf Leimbach in Göttingen eingehende Beobachtungen an (vergl. die gleichnamige Abhandlung, Leipzig 1910, J. A. Barth).

Bei den ultramikroskopischen Messungen hat sich C. Thomae an Tagen, an denen der Heliostat sich nicht gebrauchen ließ, als künstliche Lichtquelle der Liliputbogenlampe von E. Leitz in Wetzlar mit gutem Erfolge bedient. Nernstlampen erwiesen sich als ungeeignet („Journ. f. prakt. Chemie" 1909, Bd. 80, S. 555).

Für Messungs- und Ableseversuche eignet sich auch die Ewonlampe von Gustav Geiger in München, eine Fixpunktbogenlampe, sehr gut.

Rechentafeln für Beleuchtungstechniker stellte Wilhelm Bertelsmann zusammen und veröffentlichte dieselben in der gleichnamigen Broschüre (Stuttgart 1910, Ferd. Enke).

W. Voege beschreibt in der „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 286, ein Verfahren zur Bestimmung der Farbe und der Strahlungseigenschaften künstlicher Lichtquellen, um z. B. kleine Unterschiede im Glühgrad elektrischer Lampen, in der Farbe des Lichtes verschiedener Petroleumarten usw. zu erkennen. Das Verfahren beruht auf einem Vergleiche der sichtbaren Gesamtlichtstrahlung einer Lampe mit der von einer roten Glasscheibe durchgelassenen Lichtstrahlung derselben Lichtquelle mit Hilfe der Thermosäule. Da der größte Teil der Gesamtstrahlung im ultraroten Gebiet liegt, so würden die Unterschiede zwischen der Wirkung des ganzen sichtbaren und des roten Lichtes nur klein sein. Die Methode wird daher genauer, wenn man die ultrarote Strahlung ausschließt und in den Strahlengang ein Ultrarotfilter bringt; hierzu eignet sich eine konzentrierte Lösung von Ferroammoniumsulfat, die schon in einer Schicht von 14 mm alle Wärmestrahlen absorbiert. Die Anwendung der Methode auf die bekannten elektrischen Lampen ergab z. B., daß die neuen Metallfadenlampen erheblich weißer sind als die Kohlenfadenlampen. Bezeichnet man das Verhältnis von Lichtstrahlung und Rotstrahlung für ein und dieselbe Lichtquelle mit α und vergleicht die α-Werte verschiedener Lichtquellen mit den zugehörigen Temperaturen, so erhält man nebenstehende Tabelle. Mit Ausnahme des Gasglühlichtes gehen beide Reihen, wie vorauszusehen, parallel. Die Abweichung beruht darauf, daß der Glühstrumpf keine reine Temperaturstrahlung, sondern selektive Emission besitzt („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 675).

	a	Absol. Temperatur
Sonne	5,0	6000
Bogenlampe	3,5 — 3,6	3600 — 4200
Gasglühlicht	3,2	1900 — 2400
Osmiumlampe	2,29	2250
Kohlenfadenlampe	2,06	2070

Ueber die Schädlichkeit ultravioletter Strahlen moderner Lichtquellen für die Augen. Euphosglas als Schutzglas. Schanz („Journ. f. Gasbel." 1908, S. 856) hat auf dem Ophthalmologischen Kongreß in Heidelberg demonstriert, welchen Einfluß das ultraviolette Licht auf das Auge hat. Schanz und Stockhausen („Gräfes Archiv f. Ophthalmologie" 1908) gaben folgende Einteilung der Strahlengattungen: Strahlen von 760 bis 400 $\mu\mu$ gelangen unverändert zur Netzhaut und sind derselben nicht schädlich. Strahlen von 400 bis 350 $\mu\mu$ gelangen bis zur Netzhaut, verursachen jedoch die Fluoreszenz der Linse und sind schädlich. Strahlen von 350 bis 300 $\mu\mu$ dringen ins Auge ein, erreichen aber die Netzhaut nicht, da sie von der Linse absorbiert werden. Strahlen von weniger als 300 $\mu\mu$ vermögen nicht durch die äußere Hornhaut zu dringen, verursachen aber Entzündungen des äußeren Auges. Viele unserer künstlichen Lichtquellen enthalten verhältnismäßig mehr ultraviolette Strahlen als das Tageslicht, und wirken namentlich dann schädlich, wenn zufolge hoher Kontraste in den Lichtintensitäten der künstlichen Beleuchtung das Auge nicht auf die allgemein hohe Intensität des Tageslichtes akkommodiert ist und daher durch die weit geöffnete Pupille große Strahlenmengen in das Auge eintreten läßt. Diese wirken besonders dann schädlich, wenn sie auf geringe Flächen der Netzhaut konzentriert werden, d. h. wenn sie von Lichtquellen, die auf kleinen Flächen hohe Lichtstärken haben, ausgehen. Aus diesem Grunde bezeichnen Schanz und Stockhausen das elektrische Glühlicht mit seinem helleuchtenden Faden als die für das Auge giftigste Lichtquelle („Chem.-Ztg." 1909, S. 977).

Den Ausführungen von Schanz und Stockhausen widerspricht W. Voege energisch. Es wird zugegeben, daß die an ultravioletten Strahlen reichen Lichtquellen Augen- und Hautkrankheiten hervorrufen können, aber es ist übertrieben, jede Bogen- oder Glühlampe mit besonderem Schutzglas, dem gelblichgrünen Euphosglas, behufs Absorption des Ultraviolett zu umgeben. Uebrigens daß man in freiem Bogenlicht Strahlen bis

λ 200 findet, ist ohne Belang, weil diese in der Glasplatte der Lampen absorbiert werden. Sogar die mit Glasglocke versehene Quecksilber-Quarzlampe ist unschädlich. Professor Best fand, daß der Gehalt moderner Lichtquellen an ultravioletten Strahlen bedeutungslos für die Hygiene der Augen sei („Elektr. Zeitschr.“ 1909, Heft 22).

H. Strache gibt in der „Chem.-Ztg.“ 1909, S. 977, einen Bericht über die Photometrie: Eine Zusammenstellung der bisher in die Praxis eingeführten Lichtstärkeneinheiten geben Waidner und Burgeß („Zeitschr. österr. Gasver.“ 1908, S. 536). Sie schlagen vor, 1 qcm der glühenden Oberfläche eines absolut schwarzen Körpers beim Schmelzpunkt des Platins als Lichteinheit zu wählen. Diese würden dann nach Nernst etwa 88 Hefnerkerzen messen. Der Beschluß der Elektriker, bei der Messung von Bogenlampen nur die untere hemisphärische Lichtstärke als maßgebend zu betrachten und durch Beisetzung eines entsprechenden Index das Verhältnis zwischen dieser und der mittleren sphärischen Lichtstärke anzuzeigen, findet nicht den Beifall der Lichtmeßkommission („Journ. f. Gasbel.“ 1908, S. 542) des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachmänner; diese hält es vielmehr für nötig, stets die vollständige Polarkurve der Beurteilung einer Lichtquelle zu Grunde zu legen. Hyde („Bull. of the Bureau of Standards, Washington“ 1907, S. 81; „Journ. Gaslighting“ 1908, S. 935) berechnete die Abweichungen, welche bei der Photometrie dadurch hervorgerufen werden, daß die Lichtquellen keine punktförmigen sind, sondern eine gewisse räumliche Ausdehnung besitzen, für welche das Quadratgesetz der Entfernung nicht mehr streng gültig ist. St. Claire Devillle („Journ. f. Gasbel.“ 1908, S. 1907) verweist in seinem, dem 2. Kongreß der Internationalen Lichtmeßkommission, Zürich 1907, vorgelegten Bericht auf die durchaus verschiedenen Resultate, welche die Photometrierung des Leuchtgases nach der englischen, französischen und deutschen Photometrierungsvorschrift ergibt. Die Unterschiede sind derart, daß zwei Gase, welche nach der einen Methode gleiche Leuchtkraft zeigen, nach der anderen Methode durchaus verschiedene Resultate ergeben können. Es wurden Vorschläge zur Abänderung dieser Fehler gemacht.

Im Verlage von Julius Springer in Berlin erschien eine gemeinverständliche Darstellung von Dr.-Ing. W. Voege: „Die ultravioletten Strahlen der modernen künstlichen Lichtquellen und ihre angebliche Gefahr für das Auge“ (mit 9 Textfiguren).

Pyrophore Legierungen.

Ueber pyrophore Legierungen, z. B. das Auersche Cereisen usw., berichtet Franz Fattinger ausführlich in der

„Chem.-Ztg." 1909, S. 1113. (Diese pyrophoren Metalle können zweckmäßig an Stelle der Amorce- [Kapsel-] zündung bei einigen Blitzlampensystemen verwendet werden.)

Die Berliner Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation ließ sich ein Verfahren der Entzündung mit pyrophoren Legierungen (nach Art der Benzinfeuerzeuge) patentieren und bringt ihre Agfa-Blitzlampen mit solcher Zündung in den Handel.

Julius Fiedler in Wien meldete unter Nr. 1206/09 vom 18. Februar 1909 eine Zündvorrichtung für Blitzpulver zum Oesterreichischen Patente an. Die Vorrichtung ist derart ausgestaltet, daß der Körper der pyrophoren Metallegierungen vor der Berührung mit den Verbrennungsprodukten des Blitzpulvergemisches bewalzt wird („Repert. d. Chem.-Ztg." 1910, S. 88).

Spektrumphotographie. — Photographie der Wärmestrahlen. — Lichtabsorption. — Einfluß des Ultraviolett bei photographischen Aufnahmen.

Ueber das Spektrum, Farbenkreise und neuere Darstellungsweisen der Farbenmischungsgesetze siehe die Studie von L. Pfaundler auf S. 64 dieses Jahrbuches.

Die Entwicklung der Spektroskopie von H. Kayser (Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte 1909; Separatabdruck, Leipzig, Verlag von Vogel) enthält eine sehr bemerkenswerte Darstellung.

Ein kleines, gutes Büchlein: „Spektroskopie", von L. Grebe, erschien in der Sammlung: „Aus Natur und Geisteswelt" (Teubner, 1910). — Ein ausführliches, streng wissenschaftliches Werk ist: Baly, „Spektroskopie", Deutsch von Wachsmuth (Berlin 1908).

Obwohl die Prismenspektrographen (mit Glasprismen, eventuell solchen à vision directe) ganz gut zur Prüfung der Farbenempfindlichkeit photographischer Platten, von Lichtfiltern usw. verwendet werden können, bevorzugt man jedoch häufig die Gitterspektrographen, welche in Form ziemlich wohlfeiler Abklatschgitter erhältlich sind; allerdings mußten sie mit Glaslinsen und Platten kombiniert werden, wobei die Leistungsfähigkeit im Ultraviolett partiell herabgesetzt oder ganz aufgehoben wurde. Aber für praktische photographische Zwecke, bei welchen naturgemäß mit Glaslinsen gearbeitet wird, kommt dies nicht in Betracht. Eine sehr einfache, für Reproduktionsanstalten völlig genügende Form solcher „spektroskopischer Kameras" (Spektrographen) stellte Tallent zusammen, und die

Firma A. W. Penrose (London, 109 Farrington Road) bringt sie für den Preis von 75 bis 105 Mk. (bis zum Plattenformat 9 × 12) in den Handel.

Fig. 215 zeigt „Tallents Spectroscopic Camera“. Das Abklatschgitter ist auf die Hypothenuse eines rechtwinkeligen Glasprismas gekittet; es ist sehr verletzlich, nicht geschützt und darf höchstens mit einem Kamelhaarpinsel zart abgestaubt werden. Die Kondensorlinse *A* wirft die Strahlen der Lichtquelle, bei *B* können Lichtfilter eingeschaltet und festgeklemmt werden, *D* ist der Spalt des Spektrographen, *E* ist eine achromatische Sammellinse, in deren Fokus sich der Spalt befindet. Dann folgt das Filter und wieder Linse *G* von längerem Fokus, welche die Strahlen auf die sensible Platte bei *J* entwirft, wo-

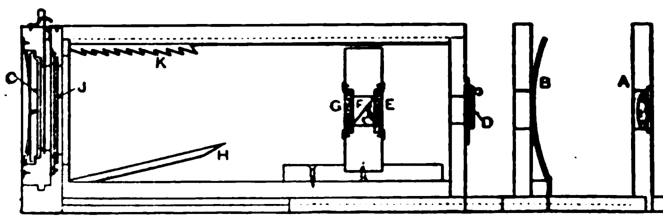


Fig. 215.

selbst das Beugungsspektrum photographiert wird, eventuell mit einer Skala.

Einen neuen Spektrographen mit gekrümmter, versilberter Reflexionsfläche aus Quarz (Fig. 216) konstruierte C. Féry („Compt. rend.“, 24. Februar 1910).

In Fig. 216 ist *A* das Zentrum der Krümmung der Prismenfläche *PQ*; wird bei *C* ein Spalt angebracht, so fallen die Strahlen nach *P* und *Q* und haben den gleichen Brechungswinkel bei *r*. Die Strahlen *PM* und *QN* schneiden sich in ihrer Verlängerung bei *B*; dieser Punkt ist der Krümmungsmittelpunkt der zweiten Prismenfläche. Nach der Reflexion des durch den Spalt einfallenden Strahles an der versilberten Fläche *MN* werden die Strahlen neuerdings bei *P* und *Q* gebrochen, und man erhält ein Spektrum nächst *C*, welches sehr scharf und lichtstark ist. Féry übersandte dem Herausgeber dieses Jahrbuches einige vortrefflich scharfe Spektrumphotographien, welche mit diesem Apparate gewonnen worden waren.

Die Photographie im Dienste der Spektralanalyse. Die photographischen Untersuchungsmethoden haben die Spektralanalyse in demselben Maße gefördert, als vice versa die Studien der chemischen Wirkung des farbigen Spektrums zur Entdeckung und Vervollkommnung der orthochromatischen und farbigen Photographie führten. Bisher bot die Photographie des roten und gelben Spektralbezirkes die größten Schwierigkeiten, und so kommt es, daß die spektralanalytischen Phänomene im unsichtbaren Ultraviolett gegenwärtig weit besser bekannt sind als

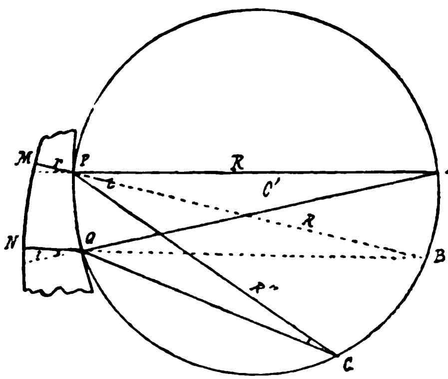


Fig. 216.

im sichtbaren Spektrum. Sogar die für den Chemiker und Physiker sehr wichtigen Funkenspektren längst bekannter Elemente waren in diesen Spektralbezirken wenig oder unsicher bekannt. Eine umfassende spektrometrische Untersuchung veröffentlichten Eder und Valenta in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.“ 1909; sie betrifft den roten bis grünen Bezirk der Funkenspektren von Aluminium, Antimon, Barium, Blei, Eisen, Indium, Kadmium, Kalium, Kalzium, Kupfer, Lanthan, Lithium, Mangan, Molybdän, Natrium, Strontium, Thallium, Vanadium, Wismut, Zink und Zinn. Die seltenen Erden der Erbium-, Yttrium- und Terbiumgruppe können überhaupt nur mittels photographisch-spektroskopischer Methode bezüglich der Natur der in ihnen enthaltenen Grundstoffe (Elemente) sichergestellt werden. Die Frage der Reinheit oder wahren Existenz eines dieser erst in neuester Zeit entdeckten oder rein dar-

gestellten Elemente gelingt nur mit Hilfe der Photographie. Dem großen Publikum und den Photographen sind die Namen solcher seltenen Elemente, wie z. B Thorium, Cerium, zufolge Verwendung des Auerschen Gasglühlichtes, ferner Tantal und Wolfram bei den modernen ökonomischen Metallfadenlampen, geläufig geworden. Die interessante und geheimnisvolle Welt anderer äußerst seltener Elemente beginnt sich erst jetzt dem Auge des Forschers zu eröffnen. In der Gruppe der Yttererden hat Freiherr Auer von Welsbach das alte „Element“ Ytterbium in zwei neue (Aldebaranium und Cassiopeium) gespalten; es findet sich neben Yttrium und Scandium. Die Erbiumgruppe ist durch die jahrzehntelange Bemühung der Chemiker in: Erbium, Thulium, Holmium und Dysprosium gespalten; sie senden im elektrischen Flammenbogen meistens prachtvoll grünliches Licht aus. Dazu kommt die Terbiumgruppe mit den Elementen Terbium, Europium und Gadolinium. Diese Elemente sind enorm schwierig zu reinigen, sie sind äußerst kostbar, und nur wenige Milligramm stehen dem Spektralanalytiker zur Verfügung, die sich in der enormen Hitze des elektrischen Flammenbogens in 10 bis 30 Sekunden verflüchtigen. In dieser kurzen Zeit muß die Spektrumphotographie zustandekommen, die viele Hunderte von Linien zeigt, gewissermaßen die Runenschrift, welche der Spektralanalytiker deuten muß. Diese Schrift ist nur lesbar, wenn das farbige Band des Spektrums mindestens 1 m lang ist. Eine Reihe solcher seltenen Präparate, deren fabelhaft langwierige Reindarstellung Baron Auer vorgenommen hat, wurde von Eder und Valenta im Bogenspektrum im roten und gelben Bezirke untersucht und die Ergebnisse der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien 1910 übergeben. Die Untersuchung ergab die Bestätigung, daß hier nicht immer Grundstoffe vorliegen, und sie zeigt, daß im weniger brechbaren Teile des Spektrums der Bau der Spektrallinien einfacher und übersichtlicher ist, als in dem bisher bei derartigen photographischen Forschungen bevorzugten ultravioletten Teile.

G. Eberhard, welcher sich durch die photospektralanalytischen Untersuchungen seltener Erden (Präparat von Urbain) große Verdienste erwarb (Dysprosium, Holmium usw.), studierte neuerdings das Bogenspektrum des Yttriums („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1909, S. 245).

G. Eberhard veröffentlicht die Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Bogenspektrum des Dysprosiums in den „Publikat. d. Astrophysik. Observatoriums zu Potsdam“, Bd. 20, 3. Stück (Potsdam 1909).

Ueber die weite Verbreitung des Skandiums auf der Erde berichtet in einer weiteren Abhandlung G. Eber-

hard („Sitzungsber. d. Königl. Preuß. Akad. d. Wiss." 1910, S. 404).

Cowell photographierte die Spektra des neuen Kometen. Es rühren 99 Prozent des Lichtes von Natriumdampf her, außerdem zeigt sich ein schwaches kontinuierliches Spektrum, das von reflektiertem Sonnenlicht stammt, sowie einige schwache Kohlenwasserstoffbanden. Das Spektrum des Mars zeigt die α-Bande des Wasserdampfes so deutlich, daß man das Vorkommen von Wasserdampf in seiner Atmosphäre annehmen kann („London. Royal Society" vom 14. April 1910; „Chem.-Ztg." 1910, S. 499).

Mondlicht im ultravioletten Licht. R. W. Wood photographierte das Spektrum des Mondlichtes im ultravioletten Bezirke („The Johns Hopkins University Circular", Februar 1910, Nr. 2, S. 8).

Vergleichende spektralphotometrische Beobachtungen an dem Monde und an Gesteinen stellten J. Wilsing und J. Scheiner an und berichten hierüber in den „Publikat. d. Astrophys. Observatoriums zu Potsdam" 1909, Bd. 20, 4. Stück).

H. Buisson und Ch. Fabry verglichen das Spektrum des Sonnenzentrums mit dem des Sonnenrandes und fanden folgendes: Die Veränderung der Linien besteht in einer Verschiebung ihres roten Randes (bis zu 0,010 Angström), während der andere Rand sich nicht verändert. Eine Ausnahme bilden die Vanadiumlinien; hier ist die Verbreiterung symmetrisch. Zur Erklärung dieser Erscheinungen nehmen Buisson und Fabry an, daß eine Absorption durch die tiefen Schichten der Sonnenatmosphäre stattfindet, in denen ein höherer Druck herrscht („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 148, S. 1741; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 578).

W. H. Julius schreibt in seiner Abhandlung: „Regelmäßige Folgen unregelmäßiger Brechung in der Sonne" („Phys. Zeitschr." 1910, S. 56) über den Ursprung der Fraunhoferschen Linien: „Im Sonnenspektrum erscheinen die Wellen, welche der nächsten Nachbarschaft der Absorptionslinien angehören, mit geringerer Intensität als die übrigen Wellen, und zwar nicht, weil sie in der Sonnenatmosphäre absorbiert werden, sondern weil sie teilweise wieder nach innen zurückgelenkt werden. Die Fraunhoferschen Linien sind Absorptionslinien, welche in Dispersionsbanden eingehüllt sind."

Ueber die Aenderung des Farbentones der Spektralfarben beim Vermischen mit weißem Licht macht W. de W. Abney der „Royal Society" Mitteilung und publiziert seine Versuchsergebnisse in „The Phot. Journ.", Dezember 1909, S. 42.

Paul Eversheim berichtet über Wellenlängennormale im Eisenspektrum in „Ann. d. Phys." (4), Bd. 30, S. 815. Die Internationale Union hat die Aufgabe gestellt, Wellenlängennormalen zu bestimmen, die nicht weiter als 50 A.-E. voneinander entfernt sind und auf wenige Tausendstel dieser Einheit gemessen werden können. Diesen Bedingungen genügt das Eisenspektrum. Eversheim untersuchte dasselbe nach der von ihm in „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 5, S. 152, beschriebenen Methode und diskutiert a. a. O. ausführlich die Fehlerquellen. Als Vergleichsnormalen dienten die von Michelson bestimmten beiden Kadmiumlinien im Rot und Grün. Die Resultate werden in Tabellenform mitgeteilt und stimmen mit den Resultaten von Fabry und Buisson sehr gut überein. Sie erstrecken sich von der Wellenlänge 4282,408 bis 6945,223. Zwischen 5660 und 6100 besitzt das Eisenspektrum nur sehr wenig Linien, die der Messung zugänglich sind. Deshalb wurden in diesem Gebiet einige Nickel- und Bariumlinien bestimmt.

L. Janicki berichtet über: „Die Beschaffenheit der Spektrallinien der Elemente." Ueber die Beschaffenheit und das genauere Aussehen der einzelnen Spektrallinien und ihrer Trabanten liegen bisher nur wenige Untersuchungen vor. Dies liegt daran, daß die neueren Apparate hoher Auflösungskraft nur dann mit Erfolg benutzt werden können, wenn die Linien der Spektra beträchtliche Schärfe besitzen. Dies ist in einem in Luft brennenden elektrischen Bogen oder Funken nicht der Fall. Janicki erzeugte daher im Vakuum elektrische Bogen an metallischen Anoden. In sehr gut evakuierten Röhren erhält man bei Verwendung von Wehneltschen Kathoden beträchtliche Ströme, die, wie Wiedemann und Wehnelt bemerkt haben („Phys. Zeitschr.", Bd. 6, S. 690; „Compt. rend." 1905, Bd. 2, S. 1655), das Spektrum des Anodenmaterials in großer Helligkeit erzeugen. Zur Auflösung der Spektra diente ein Lummer-Gehrckesches Plattenspektroskop. Die Versuche wurden mit den Metallen Aluminium, Magnesium, Silber, Zink, Zinn, Kupfer, Mangan, Kalzium, Chrom, Thallium und Quecksilber ausgeführt. Die Ergebnisse werden in Tabellen mitgeteilt und mit den bisher vorliegenden Beobachtungen verglichen („Ann. d. Phys." [4], Bd. 29, S. 833, Charlottenburg. Physiktechn. Reichsanstalt; „Chem. Zentralbl." 1909, S. 961).

„Ueber die dissymmetrische Verbreiterung der Linien des Bogenspektrums und ihren Vergleich mit denen des Sonnenspektrums" berichten Ch. Fabry und H. Buisson (vergleiche „Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 148, S. 688; „Compt. rend." 1909, Bd 1, S. 1459). Das früher beschriebene anormale Verhalten einiger Linien des

Sonnenspektrums im Vergleich zum Bogenspektrum wurde zurückgeführt auf das dissymmetrische Breiterwerden dieser Linien im Bogen, das leicht beobachtet werden kann, wenn man die Stromintensität erhöht. Bei Atmosphärendruck sind diese anormalen Linien merklich breiter als die anderen. Danach müssen die Anomalien in bezug auf die Sonne verschwinden, wenn man diese Verbreiterung im Bogen unterdrücken und alle Linien fein erhalten könnte. Dies erreichen Fabry und Buisson dadurch, daß sie den Bogen im Vakuum erzeugen. Die hierbei beobachteten Erscheinungen geben der erwähnten Erklärung recht. Vergleicht man direkt die Linien des Sonnenspektrums mit denen des Bogenspektrums im Vakuum, so erfolgen alle Verschiebungen im selben Sinne und zum selben Betrag wie für die normalen Linien („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 99).

Hans Zickendraht bestimmte die Absorptionsgrenzen einiger Gläser im Ultraviolett mittels eines Quarzspektrographen. Als Lichtquelle diente das linienreiche Spektrum des Eisenbogens. Als Grenze des Absorptionsstreifens wurde diejenige Wellenlänge gewählt, die bei längerer Exposition eine eben noch merkliche photographische Einwirkung ergab („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 290; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 675).

M. C. de Watteville photographierte die Flammenspektra des Stickstoffs, des Phosphors, des Arsens und des Antimons mit einem Quarzspektrographen. Stickstoff wurde in passender Verdünnung den Gasen beigemengt, die die Flammen speisten. Die anderen Elemente wurden durch Zerstäubung geeigneter Lösungen in der Flamme erhalten. Alle untersuchten Spektren bestehen aus Banden, die bei Stickstoff, Arsen und Phosphor sehr regelmäßig gebaut sind; bei Arsen und Antimon kommen zu den Banden eine große Anzahl Linien, so daß ihr Flammenspektrum dem Bogenspektrum ähnlich wird. Die meisten beobachteten Banden und Linien liegen im Ultraviolett, d. h. in einem Spektralgebiet, in welchem die Sonne keine Emission mehr aufweist; aus dem Fehlen der Linien im Sonnenspektrum kann man daher keinen Schluß auf das Fehlen der Elemente in der Sonne ziehen („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 279; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 674).

Ueber ultrarote Linienspektren, und zwar über die Spektren von Thallium, Aluminium, Zink, Kadmium, Magnesium und Kalzium, berichtet F. Paschen in „Ann. d. Phys.", 4. Folge, Bd. 29, S. 625; er fand starke Linien der Hauptserien im Ultrarot.

Ueber Beziehungen zwischen Konstitution und Absorption im kurzwelligen Spektralgebiet bei einigen

Chrom- und Eisensalzen siehe A. Byk und H. Jaffe auf S. 7 dieses Jahrbuches.

Eva von Bahr stellte Studien über die Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase an. Bereits Angström u. a. haben gezeigt, daß die Absorption ultraroter Strahlen in Gasen dem Beerschen Gesetze nicht folgt. Die Strahlungsmessung bei den Bahrschen Versuchen erfolgte mittels eines Spektrobolometers, das mit einem Registrierapparate verbunden war. Die Versuche wurden an Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Stickoxydul, Schwefelkohlenstoff, Methan, Aethylen, Azetylen, Ammoniak, Wasserdampf, Aetherdampf und Methyläther ausgeführt. Mit Ausnahme der beiden letzten Dämpfe erwies sich die Absorption in hohem Grade vom Gesamtdruck abhängig (zwischen 1 und 760 Hg.). Die Aenderung der Absorption ist die gleiche, ob die Druckänderung durch Vermischung mit einem fremden Gase oder durch Erhöhung der Dichte hervorgerufen wurde. Die Zunahme der Absorption mit wachsendem Gesamtdruck ist bei niedrigen Drucken sehr stark, nimmt dann aber schnell ab. Mit wachsendem Druck scheint die Absorption einem Maximum zuzustreben, das bei den einzelnen Gasen bei verschiedenen Druckwerten erreicht wird. Die Aenderung der Absorption ist für alle Banden eines und desselben Gases die gleiche, eine Verschiebung der Banden tritt nicht ein. Nur bei Kohlendioxyd wurde eine Verbreiterung der Bande bei 4,3 μ beobachtet („Ann. d. Phys.“, 4. Folge, Bd. 29, S. 780; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 580).

T. Royds berichtet in „Philos. Mag.“ 1909, Bd. 17, S. 656, über das Gitterspektrum der Radiumemanation: Aus den Messungen von Frost („Astrophys. Journ.“, Bd. 16, S. 104) ergibt sich, daß die vier Linien, die nur im Gitter- und nicht im Prismenspektrum der Radiumemanation beobachtet wurden, dem sekundären Wasserstoffspektrum angehören. Da die auflösende Kraft des Prismenspektrographen die gleiche war wie die des Gitters, muß man annehmen, daß bei den Versuchen des Autors mit dem Prisma die letzten Spuren Wasserstoff nicht entfernt waren („Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 1, S. 1795).

Glyzerin als Bindemittel für Quarz- oder Steinsalzprismen ist im Ultraviolett nur bis etwa λ 230 $\mu\mu$ durchlässig; ätherische Oele schneiden, je nach ihrer Zusammensetzung, schon von λ 280 bis 300 an das Ultraviolett ab (Pflüger, „Phys. Zeitschr.“ 1909, S. 405 und 406).

Steinsalzprismen und Linsen sind im Ultraviolett in den Bezirken kürzester Wellenlänge besser lichtdurchlässig als Bergkristall, und kommen dem Flußspat gleich. Da die Dispersion des Steinsalzes diejenige des Bergkristalles um das Dreifache

übertrifft, so verwendete Pflüger Steinsalzprismen zu spektrophotometrischen Zwecken; zum Schutze gegen Feuchtigkeit kittete er dünne Quarzplatten auf. Will man unter λ 210 $\mu\mu$ photographieren, so reicht Bergkristall nicht mehr gut aus, und man kann Steinsalzprismen benutzen; auch Quarz-Steinsalzachromate lassen sich herstellen (Pflüger, „Phys. Zeitschr." 1909, S. 406).

S. E. Sheppard berichtet über den Einfluß des Zustandes von gelösten Farbstoffen auf ihre Absorptionsspektren (vergl. „Journ. Chem. Soc. London", Bd. 95, S. 15; „Compt. rend." 1909, Bd. 1, S. 85, 862). Sheppard hat gefunden, daß die Absorption von in Wasser gelösten Isozyaninfarbstoffen verschieden ist von der Absorption der Lösungen in organischen Solvenzien. Diese Untersuchungen werden auf Pinazyanole und Zyanine ausgedehnt. Aus den mitgeteilten Absorptionskurven geht hervor, daß ein Unterschied zwischen den wässerigen und alkoholischen (auch Lösungen in Chloroform, Xylol usw.) Lösungen dieser Farbstoffe besteht. Bei den wässerigen Lösungen ist der Farbstoff zum Teil oder ganz kolloidal gelöst. Dafür spricht u. a.: Durch konzentrierte Lösungen von KCl, schneller durch zwei- und dreiwertige Ionen, wie Zn, Mg, Al, wird Koagulierung bewirkt. Dieser Vorgang wurde mikroskopisch verfolgt. Auch wiederholtes Erwärmen und Abkühlen verursacht Koagulierung, allerdings nicht so vollständig wie die Elektrolyte. — Michaelis hat („Virchows Arch. f. Anat. u. Phys.", Bd. 179, S. 195) die Farbstoffe, die in Wasser in kolloidaler oder Pseudoform existieren, unter Zugrundelegung ihres Verhaltens im Ultramikroskop eingeteilt. Nach den Versuchen von Michaelis gehören Pinazyanol und Pinachromblau zur ersten Klasse, die bei den größten Verdünnungen noch Körner zeigt; Zyanin, Isozyanin und Lichtblau zur zweiten Klasse (über eine gewisse Konzentration hinaus lassen sich in zunehmendem Maße Körner erkennen). Löst man aber diese Farbstoffe in organischen Lösungsmitteln, so gehören sie alle in die dritte Klasse der optisch nicht löslichen, im allgemeinen fluoreszierenden Farbstoffe. Erhitzt man die wässerigen Lösungen von Pinachrom, Pinazyanol, Isozyanin und Zyanin, so gehen die Pseudolösungen in wirkliche Lösungen über, wobei sich die Farbe allmählich ändert. Beim Pinazyanol ist diese Aenderung vollständig oberhalb 100 Grad. Die Aenderung wurde beim Isozyanin und Pinazyanol mit dem Königschen Spektrophotometer quantitativ verfolgt. Die Temperaturänderung hat danach dieselbe Wirkung wie die Zugabe eines organischen, mit Wasser mischbaren Lösungsmittels. In den heißen Lösungen waren sehr wenig Körner sichtbar; Elektrolyte waren ohne Wirkung. Beim Abkühlen kehrten die Lösungen wieder in den alten Zustand zurück.

Für Bordeauxrot B und für Kongoblau wurden die Absorptionskurven für verschiedene Konzentrationen bestimmt. In konzentrierten Lösungen ist die Absorption, besonders im Rot, größer, als es das Beersche Gesetz verlangt. Aus diesen und anderen Versuchen folgert Sheppard, daß die optisch vollständig löslichen Farbstoffe, d. h. die in wahrer Lösung befindlichen, in der Form der Kurven die geringste Aenderung zeigen. Die Maxima sind nicht verschoben; sind die Stoffe chemisch stabil, so gilt das Beersche Gesetz. Diejenigen Farbstoffe, welche zum Teil kolloidal, zum Teil wirklich gelöst werden, zeigen bei sehr hohen Konzentrationen Verschiebungen der Maxima. Auch auf Lösungen von Farbstoffen in festen Medien wurden die Untersuchungen ausgedehnt. Die „Kolloidalität" der Farben wurde durch ihre Dialyse durch Kollodium (nach Malfitano präpariert) festgestellt. Mit gewissen Farbstoffen (Kongoblau, Anilinblau, Primulin usw.) wurde ein bestimmter osmotischer Druck erhalten. Andere kolloidale Farben wurden vom Kollodium vollständig absorbiert, wie z. B. Pinazyanol. Die in wässeriger Pseudolösung befindliche Farbe gab die Farbe und das Absorptionsspektrum der wahren Lösung in Kollodium. — Die hierbei erhaltenen Versuchsresultate sprechen zugunsten der Ansicht, daß bei der Osmose die Membrane als Lösungsmittel für die hindurchgehende Substanz fungiert. Sheppard vergleicht den Zustand der Farben in festen Medien mit dem in flüssigen Lösungsmitteln; beide Fälle sind in allen Phasen analog. Die Lösung von Farbstoffen scheint in einem Desaggregationsprozeß des gelösten Stoffes zu bestehen, der begleitet ist von einer progressiven Verbindung mit dem Lösungsmittel. Wird in verschiedenen Lösungsmitteln derselbe Lösungszustand erreicht, so werden die Absorptionsmaxima nach Kundts Gesetz verschoben („Proc. Royal Soc. London", Serie A, Bd. 82, S. 256; „Paris. Physiol. Lab. der Sorbonne"; „Chem. Zentralb." 1909, Bd. 2, S. 74).

Edmond Bauer berichtet über die Strahlung und die Temperatur der Flammen. Zur Erklärung der Emission von Linien- und Bandenspektren durch gefärbte Flammen nimmt man entweder an, daß eine rein thermische Erscheinung vorliegt, oder, mit Pringsheim, daß chemische Lumineszenz die diskontinuierlichen Flammenspektra erzeugt und die Metallsalze durch die Flammengase reduziert werden. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Emission und Absorption der Flammen des Bunsenbrenners für die aus CaF_2 restierenden Strahlen und für die D-Linie des Na. Die erhaltenen Resultate sprechen zugunsten der Erklärung als thermische Erscheinung. Die Temperatur ist der Hauptfaktor bei der Emission der Linienspektren,

wenigstens für die Hauptserien der Alkalimetalle. Innerhalb der Flamme existiert (abgesehen vielleicht vom blauen Kegel) keine Lumineszenz. Wenn auch, wie beim Pringsheimschen Versuch, einige chemische Reaktionen zur Emission der *D*-Linie erforderlich sind, so ist ihr Einfluß doch nur indirekt, indem sie Lichtzentren erzeugen. Die Emissionszentren sind entweder Metallatome oder positive Ionen (nach Lenard und Stark). („Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 1, S. 1960.)

Ueber die Veränderungen der Linienspektren mit der Temperatur hat Auerbach gearbeitet. Bei den meisten Metallen findet mit steigender Temperatur eine Zunahme der Linien an Zahl und Intensität nach der Seite der kürzeren Wellen statt („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1909, Bd. 7, S. 30).

Ausführliche Spektralmessungen im Natriumdampf schildert R. W. Wood in „Phil. Mag.“ 1909, Bd. 16, S. 945.

Ueber die spektralen Eigenschaften des Eigelbs von Lewin, Miethe und Stenger siehe „Arch. f. Physiol.“, Bd. 124, S. 585. — Ueber das Verhalten von Azetylen zu Blut berichten dieselben Autoren (a. a. O., Bd. 129, S. 603).

L. Marchlewski schreibt zur Nomenklatur in der Chlorophyllchemie (Sep.-Abdr. a. d. „Chem.-Ztg.“ 1908, Nr. 98).

H. Malarski und L. Marchlewski berichten über Studien in der Chlorophyllgruppe, über Zinkchlorophylle und Zinkpro-phyllotaonine („Extrait du Bull. de l'Academie des Sciences de Cracovie“, Oktober 1909; enthält Absorptionsspektren).

L. Barabasz und L. Marchlewski berichten über den endgültigen Beweis der Identität des Chlorophyllpyrrols und Hämopyrrols („Extrait du Bull. de l'Academie des Sciences de Cracovie“, Oktober 1909; mit Absorptionsspektren).

Geradsichtige Flüssigkeitsprismen zur Projektion von Spektren nach Prof. Dr. Königsberger in Freiburg i. Br. Ein säurefest bei 550 Grad gekitteter, nahezu rechtwinkeliger Flüssigkeitstrog ist in drei Prismen geteilt, von denen die beiden äußeren mit einer Flüssigkeit von geringer Dispersion und ähnlichem Brechungsindex gefüllt sind. Die Flüssigkeiten bleiben in dem zugekitteten Prisma und verändern sich nicht, während Zimmtäthyl oder -Aldehyd der Wernicke-Prismen oder der Schwefelkohlenstoff anderer Prismen nach Gebrauch zurückgezogen werden muß. Nur bei Temperaturen unter 0 Grad tritt Gefrieren ein. Es genügt aber, das Prisma kurze Zeit (etwa 10 Minuten) in ein warmes Zimmer zu stellen, damit es wieder gebrauchsfähig wird. Lehmann & Co., Wien VI, Gumpendorfer Straße 18, verkaufen diese Prismen.

Ueber die spektrographische Untersuchung der Absorption der ultravioletten Strahlen durch Albuminoide, Proteide und ihre Derivate berichtet Charles Dhéré in seiner Abhandlung: „Recherches spectrographiques sur l'absorption des rayons ultraviolets par les albuminoides, les protéides et eurs dérivés." (Freiburg, Schweiz, Fragnière frères, 1909.)

Drei- und Vierfarbenphotographie.

Ueber Zwei- und Dreifarbenphotographie siehe Projektion S. 150, ferner Kinematographie S. 156 dieses Jahrbuches.

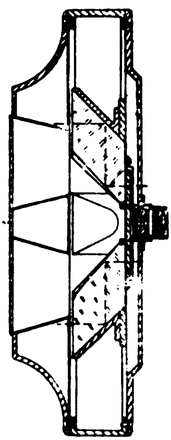


Fig. 217.

Dreifarbenkamera nach D. R. P. Nr. 131 422 mit im Dreieck angeordneten Teilbildern. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. G. M. Nr. 407 598. Die Kamera für Dreifarbenaufnahmen (Fig. 217) nach D. R. P. Nr. 131 422 kennzeichnet sich dadurch, daß die drei Teilbilder im Dreieck angeordnet sind, zu dem Zweck, möglichst normale Plattenformate benutzen zu können („Phot. Ind." 1910, S. 639).

Verfahren zur Herstellung von in den Farbenwerten richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck (D. R. P. Nr. 208 867 für Richard Merkel in Stuttgart vom 10. April 1909; Zus. z. Pat. Nr. 203 298 vom 5. September 1907). Gegenstand der Erfindung ist eine Abänderung des durch Patent Nr. 203 298 geschützten Verfahrens zur Herstellung von in bezug auf die Farbwerte richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck, nach dem zur Herstellung der Druckformen einfarbige Positive abgeschwächt und verstärkt werden, unter Anwendung von Deckmitteln, die eine Einwirkung der Abschwächungs- oder Verstärkungslösungen auf die Schicht der Positive ausschließen. Nicht immer gelingt es, die gewünschte Kraft oder Uebertreibung in den Chromatgelatineschichten beim Anfärben zu erhalten, da dies von dem stärkeren oder schwächeren Grade der Gerbung der Gelatineschicht durch den Kopierprozeß abhängt. Man kann aber nach der Erfindung dadurch die Kernschatten auf die gewünschte Stärke bringen, daß man sie mit einer transparenten Farbe von der Nuance des Positivs übergeht. Dadurch, daß man trans-

parente Farbe anwendet, wird auch hier die Charakteristik oder Maltechnik des Originales, die doch im Positiv erhalten bleiben soll, nicht geschädigt. Man kopiert z. B. die Gelb-, Rot-, Blau- oder Schwarzplatte ein wenig schwach, färbt die Positive in der entsprechenden Farbe und legt sie übereinander. Die übereinandergelegten farbigen Positive lassen jeden Fehler erkennen und eine Prüfung auf vollkommene Farbenrichtigkeit zu. Die Dunkeltöne werden teilweise etwas schwach erscheinen und können leicht durch Uebergehen mit transparenter Farbe auf die nötige Kraft gebracht werden, so daß auf leichte Weise die richtige Farbwirkung des Originales und, wenn zweckentsprechend, mit etwas großem Kontrast erreicht wird. Positive, die etwas zu stark ausgefallen sind, kann man auch im ganzen abschwächen, um dann die dabei ebenfalls zurückgegangenen Dunkeltöne durch Uebergehen mit transparenter Farbe auf ihren richtigen Wert und die nötige Kraft zu bringen.

Trockenplattenblock (Kombination) für die Farbenphotographie von F. E. Ives in New-Yersey (Amerika). Bei dem im folgenden beschriebenen Verfahren handelt es sich um eine Aufnahmemethode für die Dreifarbenphotographie, bei deren Ausführung eine, den drei Grundfarben entsprechende Anzahl von Trägern (Glasplatten oder Films), welche mit den zum Dreifarbenverfahren erforderlichen Emulsionen präpariert sind, derartig angeordnet und miteinander verbunden wird, daß alle drei auf denselben sich befindenden Emulsionen gleichzeitig durch eine einzige Aufnahme in einer Kamera von dem gewöhnlichen Typus (mit einfacher Kassette) belichtet werden. Durch Fig. 218 wird diese Anordnung der einzelnen Elemente des „Blocks“ illustriert. *1* ist eine, auf ihrer Oberfläche *2* eine sehr feinkörnige, transparente Emulsion tragende Glasplatte, wie sie bei dem Lippmann-Verfahren verwendet wird und welche hauptsächlich für die blauvioletten und ultravioletten Strahlen empfindlich ist. Da diese erste Platte die meisten von den Spektralstrahlen absorbiert, für welche sie empfindlich ist, so dient sie für die folgende grünempfindliche Schicht als Farbenfilter; da aber die Absorption für diesen Zweck nicht immer eine genügende ist, so wird gewöhnlich auf die Oberfläche dieser blauempfindlichen Schicht eine alkoholische Lösung eines wasserlöslichen, gelben Farbstoffes von solchem Ton und solcher Intensität aufgetragen, daß durch das so hergestellte kombinierte Absorptionsvermögen ein geeignetes Lichtfilter für die grünempfindliche Schicht gebildet wird. Dadurch entsteht eine Farbschicht *3* auf der Oberfläche der ersten Platte, welche nicht in der Gelatineschicht verbreitet ist, und die eine so geringe Stärke besitzt, daß dadurch tatsächlich nichts

an der wirklichen Dicke der lichtempfindlichen Schicht geändert und auch die Zahl der reflektierenden Oberflächen nicht vermehrt wird. Das zweite Element ist eine dünne Platte oder ein Film von Zelluloid oder Kollodium *4*, präpariert mit einer grünempfindlichen Gelatineemulsion *5*. Dieser Film (Platte) *4* wird am besten so mit der ersten Platte zusammengelegt, daß sich die auf denselben befindenden Emulsionsschichten nicht berühren, sondern voneinander abgewendet sind. Das dritte Element besteht aus einer Glasplatte *6* oder aus einem anderen, relativ unbiegsamen Material, präpariert mit einer rotempfindlichen Bromsilbergelatine-Emulsionsschicht *8*, und die Platte *6* wird auf der Rückseite mit einem Stück schwarzen Papier *7* oder einem anderen, für Licht ganz undurchlässigen Material belegt. Diese Platte *6* mit der lichtempfindlichen Schicht *8* wird zuerst mit einer alkoholischen Lösung eines wasserlöslichen roten oder orangen Farbstoffes *9* präpariert, welcher derartig beschaffen sein muß, daß durch denselben das Absorptionsvermögen der blau- und grünempfindlichen Schichten ergänzt und zugleich dadurch ein Lichtfilter gebildet wird, welches die korrekte Wiedergabe der roten Farbe ermöglicht; darauf wird diese Platte *6* mit ihrer lichtempfindlichen Schicht *8* präpariert und mit der oben angegebenen Schicht *9* mit ihrer lichtempfindlichen Schicht *8* mit der grünempfindlichen Schicht *5* in Kontakt gebracht. Die drei lichtempfindlichen Flächen befinden sich nun in wirklichem Kontakt, d. h. sie sind nicht durch besondere dazwischenliegende Schichten oder durch eine meßbare Luftschicht voneinander getrennt, werden durch die festen Träger der rot- und blauempfindlichen Schichten in vollkommen flacher Lage gehalten und werden dadurch auch vor mechanischen Verletzungen und Einwirkung der Luft geschützt. Wenn die Platten zusammengelegt sind, werden dieselben an den Kanten durch Papierstreifen *10* oder ein anderes Material miteinander verbunden, so daß dadurch ein Block (Kombination) entsteht, welcher wie eine einfache photographische Platte behandelt werden kann. Nach der Exposition können die Platten durch Zerschneiden der Papierstreifen leicht voneinander getrennt, die einzelnen Platten entwickelt, fixiert und auf die gewöhnliche Weise gewaschen

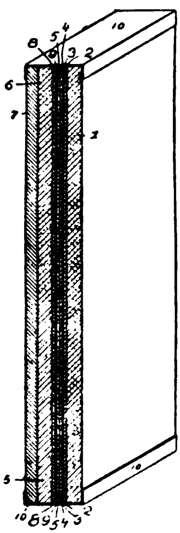


Fig. 218.

werden, und man erhält dadurch die drei, für die verschiedenen Dreifarbenverfahren erforderlichen Teilnegative; die wasserlöslichen Farbenfilter für die rot- und blauempfindlichen Platten werden durch die verschiedenen Flüssigkeiten, mit welchen dieselben beim Entwickeln und Fixieren behandelt werden, aufgelöst. Zur Verhütung von Flecken- und Streifenbildung durch den zur Bildung der Farbenfilter auf den Oberflächen der Platten aufgetragenen Farbstoff wird der zur Lösung desselben dienende Alkohol am besten mit 5 bis 10 Prozent Wasser verdünnt. Nötigenfalls kann der rote oder orange Farbstoff auch auf der Oberfläche der grünempfindlichen Schicht anstatt auf derjenigen der rotempfindlichen aufgetragen und das gelbe Filter auf der Rückseite des Zelluloid- oder Kollodiumfilms, welcher die grünempfindliche Schicht trägt, angebracht werden; aber wegen der relativen Festigkeit der Platten, welche die blau- und rotempfindlichen Schichten tragen, ist die erstere, oben beschriebene Methode besser, da diese Platten dem Aufquellen und der Verzerrung nicht ausgesetzt sind, welche Uebelstände infolge des Auftragens der Farblösung auf einen so dünnen Körper, wie Zelluloid- oder Kollodiumfilms, leicht eintreten können. Wenn die Rückseite der rotempfindlichen Platte nicht mit lichtdichtem, schwarzem Papier versehen ist, so muß wegen der großen Empfindlichkeit der Platte für rotes Licht das Einlegen in die Kassette im Dunkeln geschehen; ist aber dieses Schutzmittel vorhanden, so kann im Dunkelzimmer ein schwaches rotes Licht verwendet werden, wenn man dafür sorgt, daß weder direktes noch reflektiertes Licht auf die Vorderseite der Platte fällt. Um den Plattenblock beim Transport oder bei der Aufbewahrung zu schützen oder um ihn im Dunkelzimmer leichter mit Sicherheit behandeln zu können, wird derselbe in einer lichtdichten Schachtel (Fig. 219) oder in einem derartigen Umschlage *II* untergebracht, und zwar mit der blauempfindlichen Platte nach unten, so daß derselbe, wenn der Umschlag geöffnet ist, mit der durch das schwarze Papier geschützten Seite nach oben, herausgezogen und in die Kassette gelegt werden kann, ohne daß die Oberfläche des Blocks dem Licht zugekehrt werden braucht. Obgleich es, mit Rücksicht auf die bequemere Behandlung und zur Sicherung der genauen Lage der einzelnen Elemente (Platten) des Plattenblocks, besser ist, sämtliche Ränder oder doch wenigstens zwei derselben durch Papierstreifen in der be-

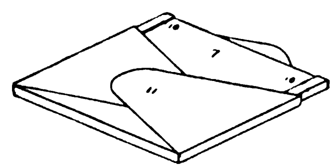


Fig. 219.

schriebenen Weise miteinander zu verbinden, so ist dies doch nicht absolut notwendig, da bei genügender Stärke der vorderen und hinteren Platte der Druck doch ein genügender ist, um dieselben in der Kassette in der richtigen Stellung zueinander zu erhalten. Ives nennt diesen Plattenpack „Tri-Pack".

Photographischer Dreifarbendruck von Tiefdruckplatten auf Zeugen. Le Chambroux erwähnt in dem Franz. Patent Z. 401 831 vom 8. April 1909 alle Anwendungen der Trichromie (Dreifarbendruck) für Zeugdruck.

Zur Pinatypie. Im Brit. Journ. Phot. Almanac für 1909 empfiehlt Grills eine neue Arbeitsmethode für die Dreifarben- bezw. Vierfarbenphotographie mit Hilfe der Pinatypie. Der erste Druck geschieht auf Bromsilberpapier, welches nach der Fertigstellung in bekannter Weise blau zu tonen ist. Die Kopie muß sehr zart gehalten sein und auf keinen Fall vor der Uebertragung der folgenden Teilbilder, welche nach Königs Pinatypie vorgenommen wird, mit gerbenden Substanzen, etwa Alaun, Formalin usw., behandelt werden. Zeigt der Aufnahmegegenstand viele neutralgraue Partien, dann ist es empfehlenswert, diese Töne im Bilde durch einen grauen, zarten Bromsilberdruck wiederzugeben, welcher die Grundlage für die weiteren drei Teilbilder bildet. Das Negativ für diesen Druck ist auf panchromatischer Platte mit Kompensationsfilter herzustellen. Da die Uebertragung der Farbenteilbilder bei feuchtem Papier stattfindet, so wird es nötig, um Dehnungsdifferenzen zu vermeiden, das Papier vor dem Kopieren etwa 2 Minuten in Wasser zu weichen, woraus sich die Notwendigkeit ergibt, das Negativ für den ersten Druck zu lackieren („Wiener Mitt." 1909, S. 344).

Orthochromatische Photographie. — Panchromatische Platten für Dreifarbenphotographie. — Sensibilisierung.

Sensibilisierung von Bromsilbergelatineplatten für das äußere Rot bis Anfang des Infrarot. Im Observatorium von Meudon arbeitete Gargam de Moncetz folgende Vorschrift aus: Zu 56 ccm Wasser werden 3 ccm einer verdünnten Lösung (1 : 500) und 1 ccm Ammoniak gegeben, dann eine Lösung von 42 ccm Alkohol, 2 ccm Nigrosin B-Lösung (1 : 500) und 30 Tropfen Pinacyanol (1 : 1000) beigemischt und sofort die Platten hierin gebadet. Nach dem Trocknen halten sie sich einige Tage. Die Rotempfindlichkeit gestaltet die Photographie der Natriumlinie λ 816 und der Kalziumlinie λ 866 („Compt. rend." 1909, Bd. 149, Nr. 20. S. 851).

J. M. Eder berichtet über optische Sensibilisierung und über die Lage des Empfindlichkeitsmaximums der Chlorsilbergelatine. Eder hat früher festgestellt, daß das Empfindlichkeitsmaximum des Chlorsilbers im Spektrum variabel ist, je nachdem man Glasprismen oder Gitterspektrographen verwendet, da Glasprismen im äußersten Violett Absorption zeigen. Wentzel hatte auf Grund seiner Versuche dieser Ansicht widersprochen („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 113; „Compt. rend." 1909, Bd. 1, S. 1456), doch mit Unrecht, da seine Versuchsanordnung zur Entscheidung dieser Frage ungeeignet ist („Zeitschr. f. wiss. Phot." Bd. 7, S. 253; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 411).

Farbenempfindliche Trockenplatten. Zur Herstellung von panchromatischen Platten empfiehlt E. Stenger ein Gemisch von Pinaverdol und Dicyanin. Diese Farbstofflösung soll eine farbenempfindliche Schicht liefern, welche sehr ähnlich der des menschlichen Auges ist. Derartige Platten nennt Stenger „ophthalmochromatische" Platten vom griechischen ophthalmos = Auge („Das Atelier des Phot." 1909, S. 98). [Wir halten die Einführung eines neuen Namens für überflüssig; übrigens sind die Dicyanin-Pinaverdolplatten minderwertig. E.]

R. Krayn in Berlin erhielt ein D. R. P. Nr. 209937 vom 4. Oktober 1907 auf ein Verfahren zum Entwickeln panchromatisch sensibilisierter Schichten bei unaktinischem Licht. Die belichteten panchromatischen Schichten werden zunächst unter Ausschluß jeglichen Lichtes 10 bis 20 Sekunden in ein saures Vorbad, z. B. eine $^1/_2$ pronzentige wässerige Schwefelsäurelösung gebracht, worauf sie bei vollem roten Lichte in einem sauren Entwickler, z. B. Eisenoxalat, entwickelt werden können. Legt man keinen Wert darauf, die Entwicklung auch während der ersten 10 bis 20 Sekunden verfolgen zu können, so kann man die belichtete panchromatische Schicht auch gleich unter Ausschluß jeglichen Lichtes in den sauren Entwickler legen und nach etwa 20 Sekunden die Entwicklung bei vollem roten Licht fortsetzen („Repert. d. Chem -Ztg." 1909, S. 348; „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 546). [Dazu sei bemerkt, daß die Vogelschen Azalinplatten, welche mit Cyanin und Chinolinrot sensibilisiert waren, vor vielen Jahren zurzeit ihrer Einführung mit dem sauren Eisenoxalatentwickler hervorgerufen wurden, weil hierbei die blaue Farbe des Cyanins zerstört wurde. Professor Vogel kannte diese Reaktion und besprach sie mit mir im Jahre 1884 Eder.]

Ueber die modernen Farbensensibilisatoren schreibt E. König: Die Eosine sind saure, die Cyanine stark basische Farbstoffe, welche in verdünnten, wässerigen Lösungen durch

Säuren entfärbt werden. Bei Ammoniakzusatz kehrt die ursprüngliche Farbe wieder. Die Lösungen der Cyaninfarbstoffe sind sehr lichtempfindlich und müssen im Dunkeln aufbewahrt werden. Aetylrot, Orthochrom, Pinachrom und Pinacyanol sind die wichtigsten dieser modernen Sensibilisatoren. Je mehr ein Cyaninfarbstoff für Rot sensibilisiert, desto ausgeprägter scheint die bei allen Sensibilisatoren auftretende Empfindlichkeit im Blaugrün des Spektrums. Orthochrom und Aethylrot sensibilisieren also besser für Grün als Pinachrom und Pinacyanol, während beide letztere, insbesondere Pinacyanol, die ersten weit durch ihr Sensibilisierungsvermögen für Rot übertreffen. Der beste Sensibilisator für panchromatische Platten ist das Pinachrom, der beste Rotsensibilisator das Pinacyanol. Isokol ist ein Farbgemisch. — Pinorthol I und II ist ein Gemisch von Pinachrom resp. Pinacyanol mit einem gelben „Schirmfarbstoff", welcher das Blau dämpft und bei panchromatischen Aufnahmen das Gelbfilter entbehrlich macht; er wird von den Höchster Farbwerken erzeugt („Phot. Mitt." 1910, Bd. 47, S. 121).

Verminderung der Empfindlichkeit farbenempfindlicher Platten vor und bei der Entwicklung. Drake Brockman will die Farbenempfindlichkeit gegenüber der Dunkelkammerbeleuchtung von belichteten Autochromplatten dadurch bestetigen, daß er die Platte vor der Entwicklung 30 Sekunden lang in eine verdünnte Lösung von Kaliummetabisulfit legt. Nach dieser Operation soll man die Farbplatte bei gelbem Lichte entwickeln können („Photography" 1909, S. 272). E. Stenger und F. Leiber versuchten dieses Verfahren mit verschiedenen panchromatischen Schichten, sie fanden, daß die Gradation der Platte stark verändert wird und allerdings auch die Schleierwerte bei hellroter oder gelber Dunkelkammerbeleuchtung. Im übrigen fanden sie dieses Verfahren wenig empfehlenswert. Besser wirkte ein 10 bis 20 Sekunden wirkendes saures Vorbad von $^1/_2$ prozentiger Schwefelsäure, für welches Verfahren dem Ingenieur R. Krayn ein D. R. P., Kl. 57b, Nr. 209937, vom 4. Oktober 1907 erteilt wurde. Die Farbenempfindlichkeit wird herabgesetzt, aber allerdings tritt in der Regel eine vermehrte Schleierbildung ein („Das Atelier des Photogr." 1909, S. 11 und 19).

Simmen („Bull. Soc. franç. de Phot." 1908, S. 36) sowie Balagny (ebenda, S. 55) empfahlen zu demselben Zwecke sauren Amidolentwickler, welcher während der Entwicklung von Autochromplatten die Farbenempfindlichkeit zerstört und das Entwickeln bei Dunkelkammerlicht erleichtert. Stenger hat bei der Hervorrufung panchromatischer Platten jedoch keine besonderen Vorteile des sauren Amidolentwicklers bemerken können („Das Atelier des Photogr." 1910, S. 11).

Einiges über Farbensensibilisierung von Chlor- und Bromsilber wird bereits auf S. 116 dieses Jahrbuches erwähnt.

Louis Husson und André Frederic Bornot in Philadelphia erhielten auf eine photographische Trockenplatte mit entfernbarem Farbfilter ein D. R. P. Nr. 213773 in Kl. 57b, Gruppe 18, erteilt am 27. September 1909).

Ueber optisch sensibilisierte photographische Papiere siehe den Originalartikel Kiesers, S. 116 dieses Jahrbuches.

Autochrom- und ähnliche Verfahren.

Ein ausführlicher Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Autochromie und der Farbenrasterverfahren ist von Palocsay auf S. 177 dieses Jahrbuches enthalten.

Ueber Autochromplatten und deren Verarbeitung in den Tropen berichtet Alfred Saal auf S. 112 dieses Jahrbuches.

Eine sehr gute Uebersicht über die Farbenphotographie vermittelst Farbrasterplatten bringt E. Stenger in „Fortschritte der Chemie, Phys. u. physik. Chemie“, 1910, Bd. 2, S. 157; er erwähnt in dem sehr ausführlichen Referate Geschichtliches über die Farbenrasterverfahren und zählt folgende Verfahren auf: Die Autochromplatte von Lumière, die Omnicoloreplatte von Ducos du Hauron und R. de Bercegol (D. R. P. Nr. 218323), die Thames Colourplatte von C. L. Finlay, Dufays Diopticolor- und Dioptichromplatte, Warner-Powries-Heliochromaticplatte, den Zelluloidraster der Deutschen Raster-Gesellschaft, die Aurora-Trikolorplatte, die Verakolorplatte von Jan Szczepanik und K. Holborn, Farbenrasterplatten von J. H. Christensen, von G. S. Whitefield, von Cobenzl, Farbraster aus Zelluloidpulver, Keramische Rasterplatten für Farbenphotographie von H. W. Palmer, Mehrfarbenraster von J. H. Smith (D. R. P. Nr. 200089), Farbenkornraster von A. Brasseur, Farbenrasterplatte von Kenneth Mees, von Faupel (D. R. P. Nr. 216610), Ferbenraster von M. Wergien, Mehrfarbenpunktraster aus Fadenblöcken von F. Fritz (D. R. P. Nr. 218324), Schinzels Vorschläge zur Herstellung von Farbenrastern, Herstellung direkter Photochromien nach Vorschlägen von F. Sforza, Dreifarbenraster aus angefärbten Kugelbakterien (von K. W. Wolf-Czapek, sowie von Borrel und Pinoy).

Der Wiener Amateurphotographenklub, I., Köllnerhofgasse 6, gab eine Belichtungstabelle für Autochromplatten heraus (1909).

Ueber die Reproduktion von Autochromaufnahmen im Dreifarbendruck berichtet ausführlich Jaroslav Husnik auf S. 34 dieses Jahrbuches.

Schichtendicken der Autochromplatten. E. Senior hat nach „Photography and Focus" vom 8. Juni 1909 mikroskopisch die Dicken der verschiedenen Schichten auf den Autochromplatten gemessen. Die Schnitte wurden an Schichten ausgeführt, die in Paraffin eingebettet und zur Beobachtung mit Kanadabalsam aufgekittet waren. Die Resultate waren folgende: Die Gesamtdicke der verschiedenen Schichten betrug 0,09 bis 0,10 mm, die sich auf die verschiedenen Lagen wie folgt verteilen:

Dicke der Firnislage, auf der die Stärke klebt	0,05 mm,
Dicke der Stärkeschicht	0,02 „
Dicke der Lackschicht, um die Stärke von der Emulsion zu trennen	0,01 „
Dicke der Emulsionsschicht	0.02 „
	0,10 mm.

Die Gelatineemulsion war sehr feinkörnig, da die einzelnen Körner nur einen Durchmesser von 0,0014 mm hatten („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 460; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 253).

Fambach zeigte am Intern. Kongr. f. angew. Phot. in Dresden 1909 an Autochromaufnahmen pathologisch-anatomischer Präparate von Haustieren, wie die Autochromie dazu dienen kann, das Aussehen solcher Präparate dauernd festzuhalten, was durch keine noch so entwickelte Präpariertechnik in gleich vollkommener Weise erreicht werden kann. Von höchster Bedeutung ist die Autochromie auch für die mikroskopische Vorführung histologischer und pathologischer Präparate; sie ermöglicht es, eine bestimmte Stelle des Präparates, die sonst bei direkter Mikroprojektion des Präparates nur schwer rasch auffindbar wäre, festzuhalten und jederzeit in befriedigender Farbentreue vorzuführen. — Der Vorsitzende der Sitzung, in der Fambach sprach, Geh. Rat Prof. Dr. Fritzsch, wies im Anschluß an den Vortrag auf einen anderen gewichtigen Vorteil hin: um ein Objekt möglichst vollkommen mikroskopisch darzustellen, bedarf es oft bestimmter Beleuchtungsformen und -Methoden, die keineswegs mit der für die Mikroprojektion allein zulässigen Beleuchtung übereinstimmen. Man tut daher besser, mit der für die gewünschte Auflösung der Objektdetails günstigsten Beleuchtung Aufnahmen auf Autochromplatten zu machen und

nicht das mikroskopische Präparat, sondern die danach gefertigte Autochromie zu projizieren („Phot. Korresp. 1909, S. 446).

Autochromaufnahmen bei Magnesiumblitzlicht hat bereits Dr. G. Krebs in Offenbach im September 1908 vorgelegt, welche recht gute Farbenwirkung zeigten; es scheint demselben die Priorität solcher Aufnahmen in der Herstellung geeigneter Blitzlichtpatronen zuzukommen („Phot. Wochenbl."; „Wiener Mitt." 1909, S. 336.)

Thovert berichtet über Autochromplatten, die nur für Tageslicht, und solche, die nur für Magnesiumlicht empfindlich sind („Compt. rend." 1909, Bd. 148, S. 36; „Chem. Ztg." 1910, S. 91).

Die Reproduktion von Autochromplatten auf Autochromplatten mit Magnesiumlicht ist in dem Berichte von Palocsay auf S. 196 dieses Jahrbuches geschildert (mit Figur).

Ueber die Kompensation der Lichtfilter für künstliches Licht bei Autochromaufnahmen und Kopien stellte F. Monpillard Versuche an („Bull. Soc. franç. de Phot." 1910; „Brit. Journ. of Phot." 1910, Supplement vom 1. April).

Monpillard beschreibt die Herstellung von Lichtfiltern für Mikrophotographie auf Autochromplatten mit Drummondschem Kalklicht: Es besteht aus Chinolingelb, Säuregrün (-brillant 6 B), Aesculin, Glyzerin und Gelatine (Näheres siehe „Bull. Soc. franç. de Phot." 1909, S. 246).

Ueber dominierende falsche Farbentöne im Autochromprozeß stellte Monpillard („Bull. Soc. franç. de Phot." 1909, S. 404) eingehende Untersuchungen an. Z. B. hat ein Ueberwiegen der blauen Farbentöne ihre Ursache entweder im Zutritt von weißem Licht in die Kamera, in mangelhafter Blaudämpfung des Lichtfilters oder in einer Unterexposition.

Das Chromodiaskop von A. und L. Lumière dient zur Betrachtung der Autochrombilder; es können in dasselbe mehrere Bilder im voraus eingelegt und alsdann mit großer Bequemlichkeit beobachtet werden. Das gangbare Modell kann zwölf Bilder 9 × 12 oder 13 × 18 aufnehmen, welche man nach Belieben hoch oder quer einlegen kann. Der Apparat besteht aus einem Kasten *d* (Fig. 220) dessen Vorderteil durch eine horizontale innere Scheidewand *b* in zwei Teile geteilt ist. Dieser Vorderteil ist mit einem Okular *o*, aus einem achromatischen Linsensystem bestehend, versehen, durch welches man die Bilder betrachtet. Im hinteren Teile des Kastens befinden sich in der ganzen Höhe seiner Seitenwände vertikale, sehr eng aneinander liegende Nuten, zwölf an der Zahl, in welchen Einschnitten die Rahmen *c* mit den Bildern sehr leicht gleiten. Im Ruhestande befinden sich die Rahmen in der unteren Hälfte des Kastens,

unterhalb der Scheidewand *b*, aber jeder derselben kann durch einen Hebel einzeln hochgehoben werden, auf welchen man nur zu drücken braucht, um den Rahmen, mit dem derselbe in Verbindung steht, und nur diesen, dem Okular gegenüberzustellen. In Fig. 220 ist der Rahmen *c* mit dem Bilde durch den entsprechenden Hebel hochgehoben, und das Bild kann betrachtet werden. Zur Bequemlichkeit der Handhabung der Hebel sind diese in zwei Gruppen von je sechs eingeteilt worden, die zu

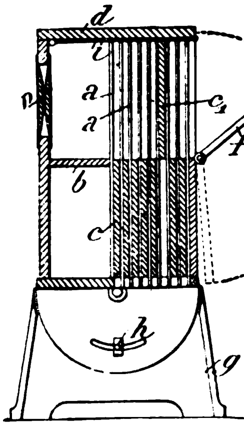


Fig. 220.

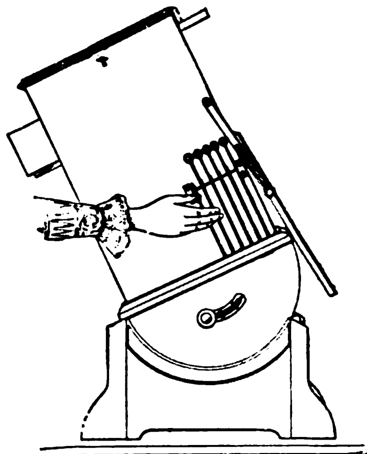


Fig. 221.

beiden Seiten des Kastens angebracht sind. Die eine der Gruppen wirkt auf die paarischen und die andere auf die unpaarischen Rahmen. Die Hinterwand des Kastens gegenüber dem Okular ist offen, um das Licht durchzulassen. Ein Spiegel *f*, dessen Neigung verstellbar ist, gestattet, das Licht in den Apparat zu reflektieren (Fig. 222). Wenn man den Spiegel ganz herabklappt (Fig. 221) so fällt das Licht direkt auf das Bild. Man kann den Apparat auch nach der Richtung des Lichtes einstellen, denn der Kasten ist auf dem Untersatz *g* beweglich. Man kann ihn also nach der einen oder der anderen Richtung hin neigen wie es die Fig. 221 u. 222 zeigen, und ihn in geeigneter Stellung vermittelst der Flügelschraube *h* (Fig. 220) feststellen. Um das Einfallen von Licht bei der sukzessiven Betrachtung der Bilder zu vermeiden, wodurch das Sehen beeinträchtigt würde, hat

man an dem oberen Teile des Apparates einen Schirm *i* angebracht, der herabfällt, wenn das Bild sich senkt und so den Zutritt des Lichtes zur Oeffnung *o* während der Zwischenränme der Betrachtung abschließt.

Unter der Bezeichnung „Autochromdiaskop" bringt Carl Zink in Gotha einen Betrachtungsapparat für Autochrombilder in den Handel, der nicht nur die Farbenwirkung der Autochrombilder heben, sondern auch eine plastischere Wirkung herbeiführen soll. Der Zinksche Apparat enthält in seinem Innern eine Anzahl Autochrombilder, welche automatisch gewechselt werden können, und zwar je nach Belieben des Beschauers. Fig. 223 stellt den Apparat in perspektivischer Ansicht dar, Fig. 224 die innere Konstruktion. Beim Hineinblicken in das Diaskop sieht man von *E* aus das Autochrombild nicht direkt, sondern in einem unter 45 Grad aufgestellten Spiegel *D*. Durch den infolge der Konstruktion des Apparates gebildeten dunklen Raum erhält das Bild eine ganz vorzügliche Plastik, auch sind die einzelnen Stärkekörnchen nicht wahrnehmbar. In dem oberen langgestreckten Teile des Betrachtungsapparates befinden sich die Diapositive bei *A* (Fig. 224): eine Anzahl kleiner Hebel *B* gestatten beim Ziehen das Auslösen der Bilder. Das Licht tritt bei *C* durch eine Mattscheibe in den Apparat und beleuchtet das Autochrombild, welches in dem Spiegel *D* reflektiert und von *E* aus gesehen wird. Bei *F* kann der Apparat je nach dem Lichteinfall in verschiedene Neigungen gebracht werden („Deutsche Phot.-Ztg." 1910, S. 193).

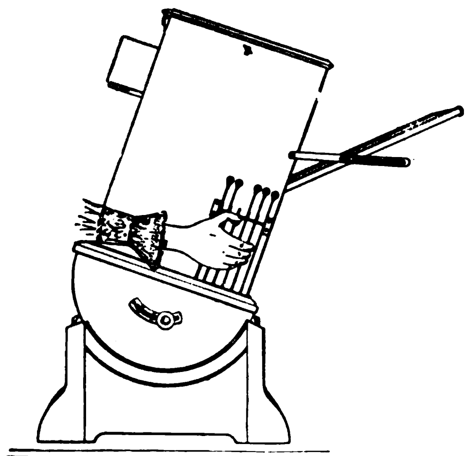


Fig. 222.

Die Société Jougla in Paris fabriziert in beträchtlichem Maße die Omnicoloreplatten (Prozeß Ducos du Hauron und de Bercegol) und empfiehlt sie als Platte mit regel-

mäßigem polychromen Netz (vergl. „Deutsche Phot.-Ztg.“ 1909, S. 623).

Vergleiche von Dioptichromplatten mit Omnicolore- und Autochromplatten (Feinheit der Struktur der Lichtfilterschicht) siehe Quentin, „La Phot. des Couleurs“ 1910, S. 31 (mit mikrophotographischen Figuren).

Ueber eine Aenderung des Rasters der Omnicoloreplatte berichtet H. Hinterberger in „Phot. Ind.“ 1910, S. 560.

Die Thames Colour-Plate-Comp. in London wurde mit einem Aktienkapital von 25000 Pfd. in England registiert.

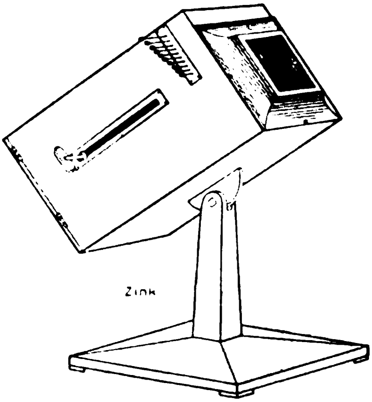


Fig. 223.

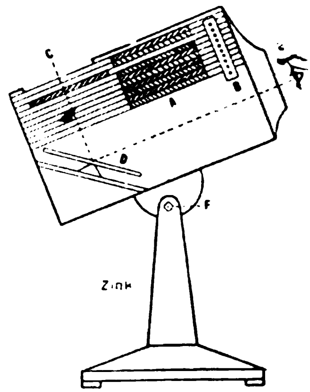


Fig. 224.

Dioptikolorplatte von M. L. Dufay. Der Erfinder hat sich verschiedene Verbesserungen seiner Rasterplatte patentieren lassen. Als Vorzüge werden hervorgehoben: Regelmäßigkeit der Filterelemente, ihre lückenlose Anfeinanderfolge ohne Füllmasse; die direkte Anfärbuug der Filtersubstanz ohne Zuhilfenahme fremder Körper als Stärke usw.; das Fehlen irgendeiner Zwischenschicht zwischen Glas und empfindlicher Schicht. Dufay benutzt für seine neue Platte nicht drei, sondern vier gefärbte Elemente. Rasterplatte und panchromatische Platte sind getrennt. Dieselben sollen jedoch mit einer Vorrichtung versehen werden, sie automatisch in Register zu bringen. Nach einem Farbennegativ kann man beliebig viel Farbendiapositive herstellen („Wiener Mitt.“ 1909, S. 337; aus „Brit. Journ of Phot.“).

Dufay bringt die „Filter-Dioptichromes“ und „panchro-inversables-Platten“ in den Handel (Bezugsquelle: R. Guilleminot & Boespflug, 22 Rue de Châteaudun, Paris). Dieser Filter besteht aus mosaikartig nebeneinander geordneten Farbenelementen, ähnlich wie bei Thames-, Autochrom-, Omnicoloreplatten usw. Die Verarbeitung ist ähnlich wie bei Thamesplatten, indem man das polychrome Filter im Kontakt mit den panchromatischen Platten belichtet; der photographische Entwicklungs- und Umkehrungsprozeß ist analog dem Lumière-Prozeß. Schließlich wird Filter und Transparentbild kombiniert („La Phot. des Couleurs“ 1919, S. 187).

Ueber Dufays Dioptichromplatten und ihre (den Autochromplatten ziemlich analoge) Behandlungsweise siehe „La Phot. des Couleurs“ 1910, S. 3.

Ueber die „Thames Colour plate“ siehe ferner „Brit. Journ. of Phot., Suppl. Colour Phot.“, September 1909.

Brasseur in New Jersey erhielt für sein Verfahren der Herstellung von Mehrfarbenkornrastern für Zwecke der Farbenphotographien durch Aufstreuen von in den Grundfarben gefärbten Körnchen auf eine Klebeschicht zwei Deutsche Reichspatente Nr. 219663 vom 6. September 1908 und 219977 vom 3. Oktober 1908 ab. Ferner erhielt er ein Patent zur Herstellung von Dreifarbenfiltern zum Kopieren von Farbrasteroriginalen auf Farbenrasterschichten, bei welchen undurchsichtige Sektoren über den gleichfalls sektorförmigen Farbfeldern verschiebbar angeordnet sind (D. R. P. Nr. 219821 vom 9. März 1907 ab) („Phot. Ind.“ 1910, S. 570 und 574).

Alfred Löwy meldete ein Verfahren der Herstellung von Dreifarbenrastern am 31. Juli 1909 unter Nr. 5930 in Oesterreich zum Patente an. Das Verfahren charakterisiert sich dadurch, daß auf einer für Quellbarkeit sensibilisierten und mit einem Farbstoff angefärbten Kolloidschicht durch geeignete Lichteinwirkung dieser Farbstoff zum Teil festgehalten und zum Teil durch Auswaschen oder Bleichen entfernt wird, worauf eine erneute Sensibilisierung und Anfärbung mit einem zweiten Farbstoff auf derselben Schicht erfolgt, welche Anfärbung nur auf den ungefärbten Stellen wirksam ist und wieder durch Lichteinwirkung zum Teil festgehalten wird, worauf nach Entfernen des anderen Teiles eine dritte Anfärbung vorgenommen wird, die nur auf den noch farblosen Stellen wirksam ist („Chem.-Ztg.“, Repert. 1910, S. 212).

Szczepanik-Hollborns „Veracolorplatte“ („Deutsche Phot.-Ztg.“ 1909, S. 624; „Phot. Ind.“ 1909). Von allen den in der Literatur erwähnten neuen Rasterarten zur Herstellung von Farbenplatten dürfte wohl zunächst größere Beachtung verdienen

das Raster der Szczepanik-Hollborn „Veracolorplatte“. Die Grundidee stammt von Jan Szczepanik, dessen allererster Versuch in Fig. 225 abgebildet ist. Die Erfindung stützt sich auf das Gesetz der Farbstoffwanderung, oder, wie man sich wissenschaftlich ausdrückt, der elektiven Färbung, eine Methode, deren man sich z. B. schon seit längerer Zeit in der Medizin zum Anfärben mikroskopischer Präparate bedient. Die Färbung kommt durch den Umstand zustande, daß basische Farbstoffe zu sauren Geweben eine Neigung besitzen. Szczepanik stellt sich Farbstoffgelatinelösungen her, dampft diese bis zum Trocknen ein und pulverisiert sie. Als Farbstoffe werden solche gewählt, welche eine Neigung zu Kollodium besitzen. Eine Glasplatte wird mit in Formalin oder Kaliumaluminiumsulfat gehärteter Gelatine überzogen, nach dem Trocknen auf diese ein Kollodiumaufguß aufgetragen und vor dem gänzlichen Trocknen desselben das Farbstoffgelatinepulver aufgestäubt. Die im Gelatinepulver befindlichen basischen Farbstoffe wandern in die saure Kollodiumschicht und färben diese an, das farbarme Pulver wird sodann mit warmem Wasser und Schwamm entfernt. Der Idee Szczepaniks stellten sich in der Praxis große Schwierigkeiten entgegen. Die Farbstoffgelatinemasse war ein äußerst zähes Produkt, ließ sich auch sehr schwer pulverisieren. Die Umständlichkeiten zu beheben, wandte sich Szczepanik an den Leipziger Farbstoffchemiker Dr. Karl Hollborn. Durch mit großem Geschicke gewählte Zusätze zu Gelatine, wie Gummi, Milchzucker usw., wurde ein besseres resp. feineres Korn erreicht. Einen weiteren Fortschritt erreichte Dr. Hollborn dadurch, daß er dem Kollodium einen bisher für diese Zwecke unbekannten Zusatz gab, welcher das allzu schnelle Verdunsten verhindert und gleichzeitig die Wanderung des Farbstoffes unterstützt. Es galt nun, noch eine Schwierigkeit zu beheben. Die Farbstoffe wanderten ungleichmäßig, so wanderte z. B. Auramin

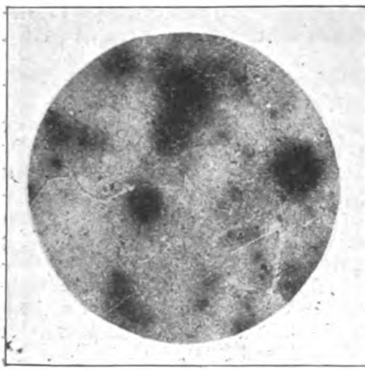


Fig. 225. Mikrophotographie in 100 mal. Vergr. Erster Versuch Szczepaniks zur Herstellung des Veracolorrasters.

schneller als andere Farbstoffe. Man spricht hierbei von einer kleineren oder größeren Diffusionsgeschwindigkeit. Auch hier hat Dr. Hollborn Wandel zu schaffen verstanden. Auf eine eigene originelle Weise kombinierte er aus einem Farbstoffe mit kleinerer und einem mit größerer Diffusionsgeschwindigkeit einen neuen Farbstoff mit veränderter Diffusionsgeschwindigkeit, gelangt dann durch Ausprobieren einer großen Anzahl von Kombinationen zu zusammenpassenden Serien. Im gegenwärtigen Stadium unterscheiden wir zwei Grundarten, den Dreifarbenwanderraster und den Baderaster (siehe Fig. 226 u. 227). Beim Dreifarbenwanderraster werden drei Farbpulver auf einmal eingestaubt, im Trockenofen zum Wandern gebracht, das überschüssige farbenarme Pulver entfernt, getrocknet, und das Raster ist zum Emulsionieren fertig. Beim Baderaster werden zwei Farbpulver mit einem farblosen Pulver gemischt, die Platte eingestaubt, zum Wandern gebracht, das farbarme Pulver entfernt und die durch das farblose Pulver entstandenen Zwischenräume in der dritten noch fehlenden Farbe eingebadet. Dreifarbenwanderraster erkennen wir an deren punktförmigen Mosaik;

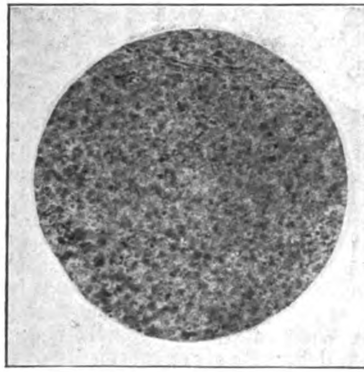


Fig. 226. Mikrophotographie in 100 mal. Vergr. Veracolor-Wanderraster von Dr. Hollborn.

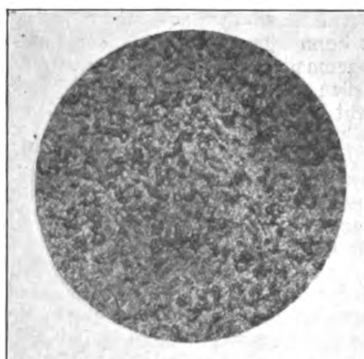


Fig. 227. Mikrophotographie in 100 mal. Vergr. Veracolor-Baderaster von Dr. Hollborn.

dieselbe ähnelt in ihrer Konstruktion der Autochromplattenmosaik. Baderaster zeigen die eingewanderten Farben als inselartige Erscheinung in der eingebadeten Farbe mit scharfer Abgrenzung. Die Proben der Raster, welche zu den Mikrophotographien zur Verfügung standen, und welche auf S. 385 dieses Jahrbuches abgebildet sind, zeigten satte, kräftige Farben. Man dürfe hoffen, in Kürze auf dem Deutschen Markte ein heimisches Produkt zu finden. Wir werden aber mit Hilfe des Veracolorverfahrens auch zu neuartigen Farbenplatten gelangen, so für solche bestimmt abgegrenzter Farben mit jeweilig einer diesen entsprechend sensibilisierten Emulsion für Spezialzwecke der Technik und Wissenschaft. Da die Kornrasterfarbenplatten für die Verwendung in der Drucktechnik am besten geeignet sind, können wir aus dem Veracolorverfahren auch für die graphische Reproduktionsbranchen einen erheblichen Vorteil ersehen. Das Veracolorverfahren läßt sich auch für die Herstellung von Films verwerten, und hierdurch werden in der Farbenphotographie der Wissenschaft und Technik neue Gebiete erschlossen.

Ueber Rasterplatten für Farbenphotographie berichtet G. S. Whitfield: Das Verfahren zur Darstellung einer mehrfarbigen Mosaikrasterplatte von unregelmäßigem Korn besteht darin, auf eine Platte, die mit einem geeigneten Farbstoff angefärbt ist, eine Lösung aufzuspritzen, welche die Plattenoberfläche schützen soll gegen die Einwirkung von Lösungsmitteln. Es kann auf diese Weise der Farbstoff überall von der Platte abgewaschen werden mit Ausnahme derjenigen beständigen Stellen, die mit Schutzlösung bedeckt sind. Das Verfahren besteht nun darin, zuerst eine Kollodiumschicht (auf Glas oder Zulluloid) gleichmäßig zu färben, dann diese Schicht mit Kautschuk-, Guttapercha- oder Wachslösung zu besprühen und sie aufzulösen (z. B. in Naphtha). Auf diese Weise bildet sich eine Reihe dünner Stellen auf der gefärbten Oberfläche. Beim Waschen oder Bleichen der Oberfläche wird nun der Farbstoff mit Ausnahme dieser Stellen entfernt. Darauf wird die ganze Platte mit einer zweiten Farbe gefärbt und in gleicher Weise wie oben behandelt, worauf der Vorgang nach Auftragen der dritten Farbe nochmals wiederholt wird, so daß die Platte schließlich mit den Farbenelementen gänzlich angefüllt ist. Die zur Herstellung der „Schutzstellen" (resist) verwendeten Stoffe, wie Gummi, Wachs usw., können mit einem geeigneten, die drei Farbstoffe nicht beeinflussenden Lösungsmittel entfernt werden. (Engl. Pat. Nr. 9044 vom 25. April 1908. — „Chem.-Ztg.", Repert. 1909, S. 484).

Die Société Anonyme des Plaques et Papiers Photographiques A. Lumière et ses Fils in Lyon-Monplaisir erhielt in Kl. 57,

Gruppe 18, ein D. R. P. Nr. 207750 vom 29. Oktober 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung von aus kleinen Flächenelementen der verschiedenen Grundfarben zusammengesetzten Mehrfarbenfiltern (Fig. 228), dadurch gekennzeichnet, daß jene Stellen einer zur Aufnahme des Filters bestimmten und in einer der Grundfarben gefärbten Unterlage, welche die Elementarfilter dieser Farbe bilden sollen, gegen den Angriff eines die übrigen Stellen entfärbenden Mittels durch einen Ueberzug geschützt werden, der nach der Entfärbung der durch ihn nicht geschützten Stellen entfernt wird. Eine Weiterbildung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß auf die Unterlage, nachdem eine Entfärbung und Andersfärbung der freien Felder erfolgt ist, ein zweites, das erste kreuzendes Liniatursystem oder dergl. ebenfalls in fester Farbe aufgetragen wird und die zwischen beiden Liniatursystemen liegenden Felder entfärbt und in der dritten Grundfarbe ausgefärbt werden, worauf die Liniatursysteme durch Behandlung mit Lösungsmitteln entfernt werden („Phot. Chronik" 1909, S. 463).

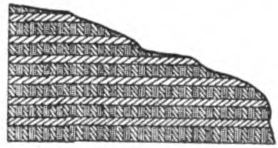


Fig. 228.

Ueber Mosaikrasterplatten für Farbenphotographie berichtet J. Herman; er stellt eine Mosaikrasterplatte her durch Verwendung entsprechend gefärbter Schellackpartikelchen. Er fertigt gefärbte Lösungen von Schellack in Spiritus an und stellt dann eine Emulsion des Schellacks in Terpentin her, entweder durch einfachen Zusatz der Schellacklösung zu Terpentin oder mittels einer Emulsionsvorrichtung. Die Schellackpartikelchen können je nach der Absatzzeit kleiner oder größer hergestellt werden, und die so gewonnenen Emulsionen können gesondert oder in Mischung verwendet werden für Platten, die mit einer dünnen Schellackschicht versehen sind, an welcher die Schellackpartikelchen von selbst haften, und die dann durch Erhitzen oder Druck festgemacht werden. (Engl. Pat. Nr. 20971 vom 25. Januar 1908. „Chem.-Ztg.", Repert. 1909, S. 496.)

Auf eine aus Rasterplatte und Schichtträger bestehende Doppelplatte für die Naturfarbenphotographie erhielt Aug. Goedecke in Nowawes ein D. R. P. Nr. 212394 vom 1. März 1908. Diese Platte ist gekennzeichnet durch die Verbindung mittels einzelner, mit einem gegen Chemikalien unempfindlichen Klebstoff versehener Klammern aus Papier oder einem anderen geeigneten Material.

Ueber farbige Papierabzüge von transparenten Rasterplatten schreibt E. C. G. Caille. Caille will Abzüge

in natürlichen Farben herstellen durch Belichtung einer panchromatischen Platte durch eine Mosaik-Dreifarbenrasterplatte. Aus dem Rasternegativ wird durch Kontakt ein Transparent hergestellt, von dem auf eine besonders vorbereitete Oberfläche ein Abzug gemacht wird. Das Papier erhält eine Dreifarbenschicht (Rosa, Gelb, Blau) und wird mit empfindlicher Gelatinebromsilberemulsion überzogen. Dann wird sie genau auf das Positiv (Schicht auf Schicht) gelegt und das Bild entwickelt und fixiert. Die durchsichtigen Teile lassen die Farben des Rasters durchscheinen und geben das Bild anfangs in natürlicher Farbe wieder, diese werden aber durch den schwarzen Silberniederschlag verdeckt. Caille empfiehlt daher das sogen. „Gouach-Verfahren", d. h. er bleicht den schwarzen Niederschlag und erhält eine Aufhellung der Farben mittels Weiß. Er verwendet dazu 1 oder 2½ prozentige $HgCl_2$-Lösung. Ein Ueberschuß an $HgCl_2$ verhindert das Braunwerden der Bilder am Licht. Auch Behandlung mit $CuCl_2$ in verdünnter Lösung und schwache $HgCl_2$-Lösung führt zum Ziel. (Engl. Pat. Nr. 15050, 1908; „Repert. der Chem.-Ztg. 1909, S. 496.)

Farbenfilterplatten (D. R. P. Nr. 17309 vom 18. August 1908). Die ersten beiden Patentansprüche für die Erfindung sind: 1. Eine Farbenfilterplatte, bestehend aus einer, mit einem kontinuierlich (fortlaufend) geteilten Ueberzuge von Farbenringen von gleicher oder verschiedener Weite versehenen Glasplatte, wobei die Kanten dieser Platten oder anderer Träger Abschnitte dieser Kreise bilden (Fig. 229); 2. Eine Farbenfilterplatte, wie bei 1, versehen mit einem kontinuierlich geteilten Ueberzug von Farbenringen von gleicher oder verschiedener Weite (Fig. 230), von denen jeder Ring aus einer Anzahl farbiger Quadrate oder Punkte besteht. Dies ist so zu verstehen, daß die Glasplatte mit einer großen Zahl graduierter, sich berührender, aber nicht übereinander übergreifender Farbenringe bedeckt ist, wodurch die Platte auf der Oberfläche grau gefärbt erscheint, aber, bei einem hellen durchfallenden Licht betrachtet, nur die optisch richtigen primären Farben zeigt, wie sie in richtigem Verhältnis zueinander weißes Licht bilden. Die Methode, mittels dieser Filterplatten ein Bild herzustellen, ist ganz dieselbe, wie bei dem Gebrauche Lumièrescher Autochromplatten, mit dem Unterschiede, daß die Positive entweder direkt durch Kontakt vor ebenfalls transparenten Negativen kopiert werden können, wobei die Registrierung eine ganz genaue ist, weil die Platten für die Positive genau ebenso und von denselben Druckplatten hergestellt sind und sich deshalb selbst registrieren (zusammenpassen), oder die Negative werden mittels der verschiedenen, wohlbekannten Methoden in Positive verwandelt. Folgende Methode wird zur Herstellung der Farben-

Filterplatten empfohlen: Mittels einer Liniier- oder Teilmaschine wird ein Satz von drei oder mehr Druckplatten in Holz oder Metall hergestellt und von diesen die erforderlichen Farbenringe direkt gedruckt, oder man fertigt teilweise mit der Hand und mittels des wohlbekannten photomechanischen Prozesses die Druckplatten an und stellt von diesen die mit den graduierten, zu einander passenden und keine Zwischenräume zwischen sich lassenden Farbenkreisen vollständig bedeckten Platten her. Oder die Farben können teilweise eingedruckt und teilweise durch Behandlung der Platten mit Farbstofflösungen hergestellt werden,

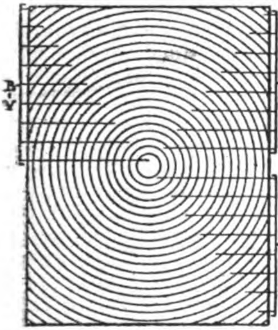


Fig. 229.

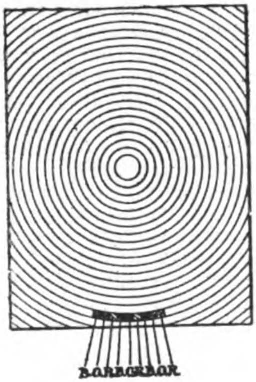


Fig. 230.

oder man stellt die Platten durch Drucken mit Farben her, welche sich gegenseitig abstoßen, wodurch ein Uebereinandergreifen der Farbenringe vermieden wird. Diese Zeichnungen können auch von den mit Filz unterlegten Druckplatten unter Benutzung von Schmelzfarben und Einbrennprozeß direkt auf den präparierten Glasplatten mittels des Drei- oder Mehrfarbendruckes hergestellt werden, wie in dem Patent Nr. 22228, 1907 („Brit. Journ. of Phot.“, 13. November 1908) angegeben ist. Wenn man mit Schmelzfarben arbeitet, so ist das Verfahren fast dasselbe, wie oben angegeben, und werden die Druckflächen direkt von den gravierten Platten oder Stereotypplatten hergestellt, wobei die Teile, welche die Substanzen (die Farben) annehmen sollen, umgekehrt wie auf einer gravierten Kupferplatte angefertigt werden müssen. Die Glasplatten oder andere Träger (ausgenommen die in Schmelzfarben gedruckten und ein-

gebrannten) werden am besten mit einem dicken Zelluloidfirnis gefirnißt, bevor sie mit der farbenempfindlichen Emulsion übergossen werden, und sind dann fertig zum Gebrauch. Bei dem Gebrauche dieser Farbenfilterplatten in der Kinematographenkamera oder in dem Projektionsapparat kann vor dem Filmstreifen eine Vorrichtung mit einer geeigneten Adjustierung zum genauen Zusammenstimmen mit den auf dem Positivfilm befindlichen Farben angebracht werden. Durch welche Kombination von Filtern und Film die Bilder in ihren natürlichen Farben erscheinen. Es kann entweder eine schieberartige Vorrichtung unmittelbar vor dem Film zur Anwendung kommen oder der Filmstreifen kann in der oben angegebenen Weise mit den Farben bedruckt werden. Die Dicke der farbigen Kreise ist etwa $^1/_{1200}$ Zoll, sie sind kreisförmig gleichmäßig über das Bild verteilt und sind in der Vergrößerung auf dem Projektionsschirm unsichtbar. Wenn diese Farbenfilter auf Papier oder einem ähnlichen Material, auf welchem kopiert werden soll, herzustellen sind, so können dieselben Druckplatten benutzt werden, indem man mit den nötigen Farben der Reihenfolge nach in genauer Uebereinstimmung zueinander druckt, bis die ganze Oberfläche mit den Farbenringen oder den farbig punktierten Kreisen, zwischen welchen sich kein Zwischenraum befinden soll und welche dicht übereinandergreifen dürfen, gleichmäßig bedeckt ist. Das Papier wird darauf erforderlichenfalls gefirnißt, mit der Auskopieremulsion übergossen und in der für solche Papiere üblichen Weise benutzt. In den zum Kopieren dienenden farbigen positiven oder negativen Platten oder Films werden dann die Farben mehr oder weniger, je nach der angewendeten Emulsion oder Tonungslösung, mit Schwarz oder Braun abschattiert, aber in den durchsichtigen Teilen bleiben die Farben unverändert, und Licht und Schatten werden abgetönt entsprechend den Tiefen und Schattierungen der zum Kopieren dienenden Platte (Henry William Hamblin Palmer, St. Martins Lane 43, Charing Croß, London, W. C.; „Brit. Journ. of Phot.“, September 1909, S. 690).

Photographie in natürlichen Farben.

In neuerer Zeit publizierte Lehmann eine eingehende Schilderung des Lippmann-Verfahrens samt Beschreibung der von ihm hierfür erfundenen, sehr praktischen Apparate, die die Firma Zeiß in Jena erzeugt („Phot. Rundschau“ 1909, Heft 11).

Literatur über das Lippmannsche Interferenzverfahren.

Zum eingehenderen Studium der Interferenzfarbenphotographie sind hauptsächlich folgende Monographien zu empfehlen:

1. Eduard Valenta, „Die Photographie in natürlichen Farben, mit besonderer Berücksichtigung des Lippmannschen Verfahrens.“ Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1894.
2. R. Neuhauß, „Die Farbenphotographie nach Lippmanns Verfahren.“ Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1898.
3. H. Lehmann, „Beiträge zur Theorie und Praxis der direkten Farbenphotographie mittels stehender Lichtwellen nach Lippmanns Methode.“ Verlag von C. Troemer, Freiburg i. Br. 1906.

In diesen Büchern findet man auch die Literaturangaben über die hauptsächlichsten einschlägigen Untersuchungen, welche bis 1906 in den verschiedenen Fachzeitschriften des In- und Auslandes veröffentlicht wurden.

Folgende Beschreibung bezieht sich in der Hauptsache auf Untersuchungen von H. Lehmann, die sich in gedrängter Form in folgenden Zeitschriften finden:

1. „Ueber die direkten Verfahren der Farbenphotographie nach Lippmann und Lumière“: „Verhandl. d. Deutsch. Phys. Ges.“ 1907, Bd. 9, S. 624; „Phys. Zeitschr.“ 1907, Bd. 8, S. 842.
2. „Ueber die Abstimmung der Lippmann-Platte“: Dieses Jahrbuch für 1908, S. 157.

Fig. 231 stellt die an jede Kamera anzupassende Quecksilberkassette (D. R. G. M.) schematisch dar. In den Kassettenrahmen A, der durch den Schieber B verschließbar ist, liegt die photographische Platte C, mit ihrer transparenten Schicht D vom Objektiv abgewandt. Auf die Schicht D wird mittels Schraube G, Riegel H und Deckel F ein Gummirahmen J gepreßt. Der so entstehende Hohlraum E wird unmittelbar vor der Belichtung an der Kamera mit Quecksilber ausgefüllt. Hierzu dienen das Einlaßrohr K und das Steigerohr L, die abnehmbar und gegeneinander austauschbar sind. Die Kanäle N sind so angeordnet, daß sowohl bei Hoch- als auch bei Querformat während der unmittelbar nach der Belichtung erfolgenden Entleerung ein Gefälle resultiert.

Als Quecksilberbehälter und -Füllgefäß dient der in Fig. 232 skizzierte Apparat, welcher aus einem polierten Stahlzylinder A besteht. Der abschraubbare Deckel B trägt ein Luftventil C, das

durch die Kappe D geschützt wird. Das Aus- bezw. Einlaßventil wird durch Drehen des Ringes E geöffnet. Das Ausflußrohr F wird durch einen Gummischlauch mit dem Einlaßrohre K (Fig. 231) verbunden. Die Haken G dienen zum zeitweiligen Aufhängen des Gefäßes an der Kamera bezw. der Kassette.

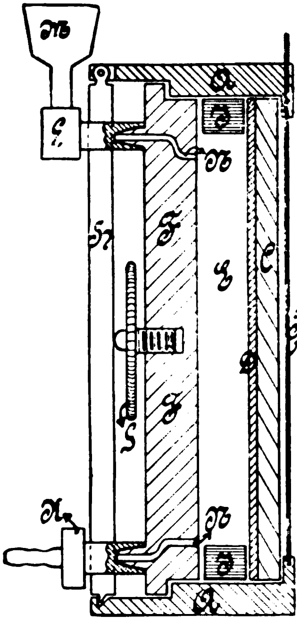


Fig. 231.

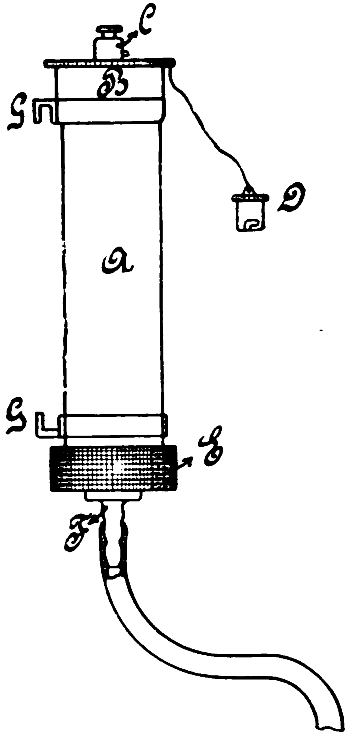


Fig. 232.

Die beiden beschriebenen Apparate gestatten ein vollkommen sauberes Arbeiten mit Quecksilber.

Bei Benutzung einer Kamera des Zeißwerkes kann die übliche Mattscheibe verwendet werden, nur muß hier (wie bei Verwendung von Lumières Autochromplatte) die mattierte Seite nach außen gekehrt werden.

Fig. 233 zeigt die Quecksilberkassette zum Transport fertig. Danebenliegend das abgenommene Steigrohr (*L* und *M*, Fig. 231) sowie das Füllgefäß (Fig. 232), an dessen Schlauch das Einlaßrohr (*K* in Fig. 231) sitzt.

Die Wechsel-Quecksilberkassette.

Wenn man eine Anzahl von Aufnahmen hintereinander machen will, so kann man sich mit Vorteil der Wechsel-Quecksilberkassette des Zeißwerkes bedienen. Diese Kassette gleicht im Prinzip der soeben beschriebenen einfachen Quecksilberkassette, nur gestattet sie ein Plattenwechseln bei Tageslicht, während die Kassette sich an der Kamera befindet. Hierbei

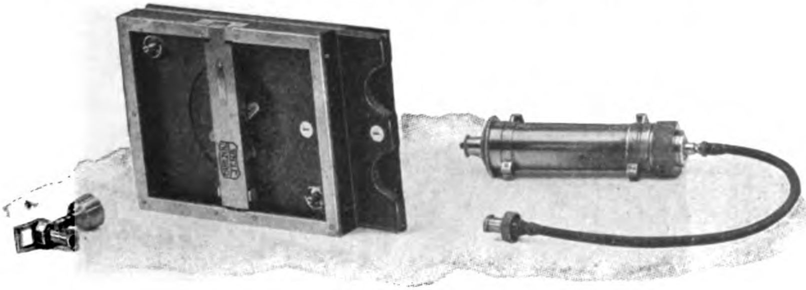


Fig. 233.

ist die Platte in einem „lichtdichten Behälter mit zwei Schiebern“ (D. R. G. M.) enthalten, welcher in die eigentliche Kassette eingeführt wird. Dieser Behälter, von dem Fig. 234 einen Querschnitt darstellt, ist den bekannten Blechkassetten sehr ähnlich, nur hat er beiderseits der Platte *A* Schieber *BB*, welche an ihrem einen Ende miteinander verbunden sind und daher gleichzeitig herausgezogen werden können.

In Fig. 235 ist ein Querschnitt durch die Wechselkassette schematisch wiedergegeben. Das durch den Schieber *E* verschließbare Gehäuse *D* enthält eine mittels der Schraube *G* parallel mit sich selbst verschiebbare Platte *F*, an welcher der Gummirahmen *H* befestigt ist. Die Skizze zeigt ferner die photographische Platte *A* in dem Rahmen *C* ihres lichtdichten Behälters, von dem bereits der Doppelschieber *B* entfernt ist (in der Richtung senkrecht zur Zeichenebene). Durch Drehen der Schraube *G* nach links wird *A* durch *H* an *J* gedrückt.

Alsdann kann der zwischen *F* und *A* entstehende Hohlraum in derselben Weise wie bei der einfachen Kassette durch

die abnehmbaren Einlaß- und Steigerohre und das Füllgefäß (Fig. 232) mit Quecksilber gefüllt und wieder entleert werden.

Das Korrektionsfilter.

Die von der Trockenplattenfabrik R. Jahr in Dresden in den Handel gebrachte kornlose Emulsionsplatte ist durch „optische



Fig. 234.

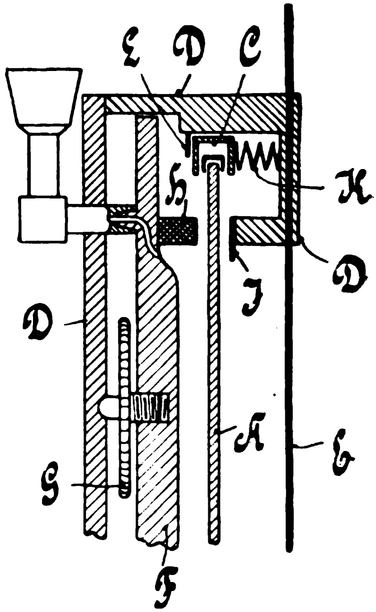


Fig. 235.

Sensibilisierung“ in ihrer Farbenempfindlichkeit so abgestimmt, wie es den in diesem Jahrbuch für 1908, S. 157, dargestellten Prinzipien entspricht.

Man kann mit dieser Platte ohne Anwendung eines Filters farbengetreue Aufnahmen herstellen. Jedoch empfiehlt sich dennoch die Anwendung des Korrektionsfilters des Zeißwerkes, welches (wie die bekannten Gelbfilter) auf das Objektiv gesteckt wird. Es bewirkt in dem weiten Intervalle von Unterbelichtung bis Ueberbelichtung (in der Durchsicht beurteilt) eine richtige

relative Farbenwiedergabe, und zwar derart, daß die Sättigung der Farben mit der Belichtungszeit abnimmt.

Lehmann gibt a. a. O. eine genaue Beschreibung der Entwicklung, sowohl mit Amidol als auch mit Pyrogallol.

Die Betrachtung und Projektion des farbigen Bildes.

1. Die Beseitigung der Oberflächenreflexion. Die getrockneten Bilder zeigen nur bei Betrachtung im reflektierten Lichte, also nur in der Ansicht, Farben. (In der Durchsicht erscheinen die Bilder einfarbig, meistens bräunlich.) Diese Farben sind jedoch noch nicht ganz richtig, und zwar ist der Grund hierfür nach den Untersuchungen von Professor O. Wiener das Zusammenwirken des von der Schichtoberfläche reflektierten Lichtes mit den aus der Tiefe der Schicht kommenden farbigen Strahlen.

Es ist daher eine Trennung dieser beiden Wirkungen nötig, und zwar bewerkstelligt man diese dadurch, daß man die Bildschicht in innige Berührung bringt mit einer keilförmigen Schicht einer solchen Substanz, welche nahezu dieselbe Lichtbrechung wie die Bildschicht besitzt (wie dies bereits Lumière sowie Neuhauß empfohlen hatten. E.). Fig. 236 veranschaulicht den Strahlengang für eine derartige Vorrichtung: Die photographische Platte a steht mit ihrer Schicht b in Verbindung mit dem Keile c. Von den in der Richtung AB einfallenden farblosen Strahlen wird ein kleiner Teil in der Richtung BF reflektiert, während der größere Teil nach C gebrochen wird. Dort findet lediglich aus den innerhalb der Schicht liegenden „Zenkerschen Blättchen" durch Interferenz die Erzeugung oder vielmehr Auswahl der farbigen Strahlen statt, welche nach D reflektiert werden und in der Richtung DE ins Auge gelangen.

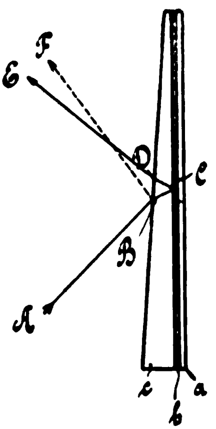
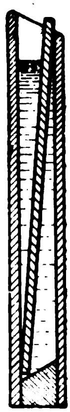


Fig. 236.


Fig. 237.

2. Die Benzolküvette nach Professor O. Wiener. Das einfachste Verfahren zur Beseitigung der Oberflächenreflexion besteht nach dem Vorgange von Professor O. Wiener darin, daß

man das Bild schräg in eine mit Benzol gefüllte Küvette eintaucht und durch die Küvette hindurch betrachtet.

Fig. 237 zeigt den Querschnitt durch eine Benzolküvette des Zeißwerkes mit eingetauchter Platte. Damit letztere immer schräg steht, ist dem Boden der Küvette eine Neigung gegeben. Die Küvette ist ringsum mattschwarz lackiert, mit Ausnahme der Vorderseite. Dieses Verfahren eignet sich besonders zur provisorischen Beurteilung der Farbenwiedergabe.

3. Der Glaskeil. Denselben Effekt erreicht man durch Aufkitten einer keilförmigen Glasplatte auf die Bildschicht mittels dickflüssigen Kanadabalsams, ohne zu erhitzen (vergl. Fig. 236).

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, erscheinen die Interferenzfarbenbilder nur in einer ganz bestimmten Betrachtungs-

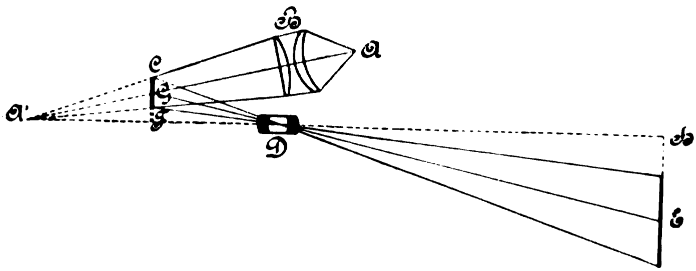


Fig. 238.

richtung, die der auf der Bildfläche senkrecht stehenden möglichst nahekommen soll, in Farben.

Die Unbequemlichkeit, diese Richtung mit dem Auge aufsuchen und den richtigen Standort zur Vermeidung des störenden diffusen Nebenlichtes wählen zu müssen, wird durch Verwendung von besonders zu diesem Zwecke konstruierten Betrachtungsapparaten der Firma Zeiß vermieden, bezüglich welcher wir auf die Originalabhandlung verweisen.

Die Projektion des Interferenzfarbenbildes.

Auch für die Projektion von Lippmann-Photographien ist eine neue Vorrichtung vom Zeißwerke konstruiert worden, die an dem gewöhnlichen Projektionsapparate angebracht werden kann (D. R. G. M.). Nach dem neuen Prinzip können mit vollkommener Schärfe Bilder von größerer Ausdehnung projiziert werden, als es bisher möglich war. In Fig. 238 ist dieses Prinzip dargestellt: der Kondensor *B* entwirft vom Krater *A*

der Bogenlampe ein Bild in A'. Letzteres ist jedoch dort nicht reell, sondern in der Blendenebene des Projektionsobjektives D, da auf halbem Wege die reflektierende Bildfläche C eingeschaltet wird. Die optische Achse F, D, H des Projektionsobjektives nun steht senkrecht auf der Bildebene CF und der Schirmebene HE, bezw. deren Verlängerungen, während bei dem bisher üblichen Verfahren die optische Achse mit der Verbindungslinie GE von Bild- und Schirmmitte zusammenfiel.

Auf der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte 1909 in Salzburg besprach H. Lehmann in Jena die Interferenzfarbenphotographie mit festem Metallspiegel. Die von den Franzosen E. Becquerel (1848) und G. Lippmann (1891) technisch begründete und ausgearbeitete und von den deutschen Gelehrten W. Zenker (1868) und Otto Wiener (1888) theoretisch behandelte Interferenzfarbenphotographie stellt bekanntlich die reizvollste und interessanteste Lösung des Problems der Farbenphotographie in natürlichen Farben dar. Der große Reiz liegt hierbei darin, Farben von außerordentlicher Leuchtkraft, wie sie kein anderes Verfahren hervorbringt, gewissermaßen aus nichts entstehen zu sehen; und das Interessanteste an der Methode beruht auf der Möglichkeit, an ihr die Lehre von der Wellennatur des Lichtes nach verschiedenen Richtungen hin praktisch studieren und prüfen zu können. Bisher bedurfte man nun zur Erzeugung derartiger Interferenzfarbenphotographien eines besonderen Apparates, der Quecksilberkassette, die an die photographische Kamera angesteckt wird, was das Verfahren unbequem und kostspielig machte. Der Vortragende beschreibt ein mit Unterstützung des Zeißwerkes in Jena ausgearbeitetes Verfahren, das die Verwendung besonderer Apparate unnötig macht. Hierbei wird an Stelle des Lippmannschen flüssigen Quecksilberspiegels ein fester Spiegel, Nickel oder Silber, verwendet, auf den die empfindliche Schicht aufgegossen wird („Oesterr. Chem.-Ztg." 1909, S. 286).

Ueber die Verwendung der Fulgidfarbstoffe zur Herstellung farbiger Bilder nach dem Ausbleichverfahren siehe den Artikel von Hans Stobbe auf S. 161 dieses Jahrbuches.

Dr. Hans Stobbe in Leipzig erhielt in Kl. 57, Gruppe 18, ein D. R. P. Nr. 209993 vom 20. September 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung farbiger Lichtbilder durch Ausbleichen, dadurch gekennzeichnet, daß als gelbe und rote lichtempfindliche Stoffe die Fulgide verwandt werden.

Ueber Farbenphotographie durch Farbenanpassung vergl. den Bericht von Karl Worel auf S. 3 dieses Jahrbuches.

Lichtempfindlichkeit von Farbstoffen. Von Hüb hat, wie in „Lechners Wiener Mitt.“, Nr. 193, berichtet wird, beobachtet, daß die Lichtbeständigkeit gefärbter Gelatineschichten durch einen scheinbar ganz indifferenten Zusatz, nämlich Glyzerin, derart herabgesetzt wird, daß solche Schichten als „lichtempfindlich“ anzusprechen sind. Das gilt besonders von Methylenblau, Phenosafranin und Scharlach. Nimmt man auf 10 g Gelatine 3 ccm Glyzerin, so erhält man Methylenblauschichten, die in direktem Sonnenlichte schon nach etwa 1 Stunde völlig farblos werden, während die gleiche Schicht ohne Glyzerin nach dieser Zeit noch keinerlei Veränderung zeigt. Unter Benutzung von Papierskalenphotometern ergab sich, daß die Lichtempfindlichkeit des Farbstoffs durch das Glyzerin auf das 500- bis 1000 fache erhöht wird. — Durch Zusatz von arsensauren Salzen konnte die Lichtempfindlichkeit noch weiter gesteigert werden. Man kann so farbige Kopien auf Papier herstellen, die aber leider die Eigentümlichkeit besitzen, daß die im Lichte gebleichten Stellen in der Dunkelheit bald wieder ihre ursprüngliche blaue Farbe annehmen; dieser Rückgang wird bei Gegenwart von Feuchtigkeit noch beschleunigt. Kupfersalze dagegen verhindern das Ausbleichen glyzerinhaltiger Farbstoffschichten gänzlich („Phot. Mitt.“ 1909, S. 253).

Auf ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Mehrfarbenbildern auf ungleichmäßig bleichenden Ausbleichschichten wurde Jan Szczepanik in Tarnow (Galizien) ein D. R. P. am 29. März 1910 in Kl. 57 erteilt.

Eduard Schloemann in Düren berichtet in „Phot. Korresp.“ 1909 (August, September) ausführlich über die „Die neueren Forschungen in der Farbenphotographie nach Gabriel Lippmann“, auf welche wir besonders verweisen.

Eine sehr bemerkenswerte Abhandlung über Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen veröffentlichte Otto Wiener 1909 (Vortrag auf der 80. Naturforscherversammlung in Köln a. Rh. 1908; Leipzig 1909, J. A. Barth).

Ueber das Farbenanpassungsverfahren (Ausbleichprozeß) publizierte Fr. Limmer in „Phot. Korresp.“ 1909 und 1910 eingehende Untersuchungen Die Wirkung von Eukalyptol, Thymen, Bernsteinöl, Birkenöl, Zitronellöl, Buchenteeröl und Fichtennadelöl auf Kurkumin, Zyanin und Eosin ist beschleunigend. Sehr beachtenswert ist auch, daß Kalilauge, überhaupt Alkalien, auf gewisse Farbstoffe stark sensibilisierend wirken. Diese Beobachtung ist ja schon des öfteren gemacht worden. Methylenblau ist ein Beispiel dafür, daß ein Farbstoff, der in Lösung auf Zusatz von Anethol sehr lichtempfindlich wird, diese Eigenschaft

mit Anethol auf Papier nicht zu zeigen braucht. Versetzt man Methylenblau mit verdünnter Aetzkalilösung, so wird auch auf Visitkarton ein sehr deutliches Ausbleichen erreicht. Die Konzentration des Aetzkali ist durchaus nicht gleichgültig. Limmer hat Methylenblau sensibilisiert mit $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, $^1/_{40}$ und $^1/_{100}$ Normallösung. $^1/_{40}$ erwies sich als die günstigste Verdünnung. Behandelt man mit Anethol sensibilisiertes Methylenblau gleichzeitig mit verdünntem Aetzkali, so tritt keine Beschleunigung des Ausbleichens ein.

Ueber die Theorie des Ausbleichverfahrens stellte Kurt Gebhard sehr eingehende und wichtige Versuchsreihen an, welche er in „Phot. Korresp." 1909 veröffentlichte; er stellte zunächst fest, daß die meisten Forscher (vor allem O. Gros) das Ausbleichen der Farbstoffe als einen Oxydationsvorgang ansehen; E. Vogel („Wied. Annalen", Bd. 43, S. 449) hat die Behauptung aufgestellt, daß es sich — wenigstens in den von ihm untersuchten Fällen — um eine reduzierende Wirkung des Lichtes handle. O. Gros („Zeitschr. f. physik. Chemie", Bd. 37, S. 157), der dieselben Farbstoffe bei seinen Versuchen benutzte, erwähnt die Ansicht Vogels, hat sie jedoch nicht widerlegt, da seine Versuche immerhin die Möglichkeit zulassen, daß in gewissen Fällen das Bleichen auf Reduktion zurückzuführen ist. Gebhard stellte fest, daß der Ausbleichvorgang ein Oxydationsprozeß ist. Wahrscheinlich entsteht durch Lichteinwirkung Wasserstoffsuperoxyd, und dieses wirkt bleichend. Er untersuchte die Wirkung sehr zahlreicher Zusätze, zumeist organischer Verbindungen, welche teils beschleunigend, teils verzögernd auf das Ausbleichen wirken. Der Autor kommt zu folgenden Resultaten:

1. Das Ausbleichen der Farbstoffe kann außer durch Oxydation durch Hydrolyse erfolgen; beide Vorgänge finden oft gemeinsam statt und wirken hemmend aufeinander ein.

2. Die für das Ausbleichen der Farbstoffe in Betracht kommenden Jonen sind nicht, wie ich früher annahm, die $OH+\cdot$, sondern die $-OOH$-Jonen.

3. Die Wirkung von Anethol beruht, entgegen meiner früheren Angabe, in einer primären Peroxydhydratbildung; dieses kann entweder direkt oxydierend auf den Farbstoff wirken (Beschleunigung des Bleichens) oder aber unter Bildung von Anisaldehyd und Essigsäure zerfallen (Verzögerung des Bleichens). Ebenso tritt Verzögerung ein, wenn das Peroxydhydrat auf weitere Moleküle des Anethols einwirkt.

4. Da die Wirkung der Zusätze je nach den Versuchsbedingungen verschieden sein kann, ziehe ich eine Einteilung vor, wie sie nachstehende Tabelle zeigt:

Farbstoff + Zusatz

Primäre und indirekte Wirkungen:

- Feuchthaltend.
- Doppelverbindung; Salz- und Lackbildung.
- Gerbende Wirkung (Alaun usw.).
- Aenderung der Dissoziationsverhältnisse.

Wirkungen unter dem Einflusse des Lichtes:

- Aenderung der Dissoziationsverhältnisse.
- Gerbende Wirkung (Phenol usw.).
- Bildung von Verbindungen (farblose oder Löslichkeit ändernde).
- Beschleunigung von Reduktionsvorgängen (z. B. Methylviolett + $SnCl_2$).
- Beschleunigung von Oxydationsvorgängen.

J. H. Smith stellt für die Farbenphotographie nach dem Ausbleichverfahren ein neues Papier, das „Utocolorpapier", her und beschreibt daselbe in „The Phot. Journ." 1910 (April).

Boris Loundine, ein in Straßburg lebender Russe, soll ein neues photographisches Farbenverfahren erfunden haben, welches wohlfeiler als das Autochromverfahren sein soll. Es soll sich jedoch um keinen Farbenraster und um kein Interferenzverfahren handeln (Luther, „Phot. Rundschau" 1909, Heft 24). — Diese Mitteilungen müssen mit Reserve aufgenommen werden, da aus den bisherigen Angaben nähere präzise Details über das Loundinesche Verfahren nicht ersehen werden können (Leiber, „Phot. Rundschau" 1910, S. 118).

Optik und Photochemie.

Ueber Lichtverlustreaktion siehe den Artikel von Max Trautz auf S. 8 dieses Jahrbuches.

Ein gutes Werk über chemische Lichtwirkungen ist die Photochemie von Joh. Plotnikow. Mit 15 Figuren im Text. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Ueber die Grundzüge der ästhetischen Farbenlehre handelt das Werk von Emil Utitz in Prag (Stuttgart 1908, Verlag von Ferdinand Enke).

Ueber die Begriffe „Absorption" und „Extinktion" gibt Karl Schaum eine ausführliche Erläuterung in „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1909, Bd. 7, S. 406.

Thermische und photochemische Gleichgewichte bespricht Alfred Coehn auf S. 128 dieses Jahrbuches.

Ueber neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Photochemie berichtet A. Byk in den „Fortschr. d. Chemie" 1910, Bd. 2, S. 11.

Ueber die **Entwicklung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung** berichtet A. Einstein in „Phys. Zeitschr." 1909, Bd. 10, S. 817. Die einst für so sicher gehaltene Existenz des Lichtäthers ist nach den jetzigen Anschauungen höchst unwahrscheinlich. Man hat sich wieder der Emissionstheorie genähert. Durch die Einführung der elektromagnetischen Theorie wurde die Zahl der willkürlichen Hypothesen vermindert. Die Relativitätstheorie faßt das Licht nicht als die Folge eines hypothetischen Mediums auf, sondern als etwas, wie die Materie, selbständig Bestehendes. Der Elementarvorgang der Strahlung scheint gerichtet zu sein; die Konstitution der Strahlung ist anders, als die Undulationstheorie folgern läßt. Die Theorie der Temperaturstrahlung steht mit den Grundlagen unserer Strahlungstheorie nicht im Einklang. Sie hat eine Bestimmung der Elementarquanten erlaubt, die durch die neuesten Messungen auf Grund der Zählung der α-Teilchen glänzend bestätigt ist. Planck hat für das Elementarquantum der Elektrizität $4,69 \times 10^{-10}$ berechnet, während 4,65 und $4,79 \times 10^{-10}$ gefunden worden ist. Auch die quantitativen Folgerungen der Lichtquantenhypothesen sind bisher bestätigt worden. Einstein versuchte, den umgekehrten Weg zu gehen wie Planck und untersuchte, was aus der Planckschen Strahlungsformel über die Konstitution der Strahlung folgt: Außer den räumlichen Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung der Bewegungsgröße der Strahlung, die aus der Undulationstheorie hervorgehen, sind noch andere Ungleichmäßigkeiten in der räumlichen Verteilung der Bewegungsgröße vorhanden, welche bei geringer Energiedichte der Strahlung die erstgenannten Ungleichmäßigkeiten an Einfluß weit überragen. So sind die Undulationstheorie und die Quantentheorie nicht miteinander vereinbar („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. I, S. 230).

E. Bauer stellte über **Strahlung und Temperatur der Flammen des Bunsenbrenners** Versuche an und fand, daß die Temperatur den wesentlichsten Faktor darstellt bei der Emission der Strahlenspektren durch die Flammen, wahrscheinlich sogar den einzigen in Betracht kommenden Faktor. Für die mittlere Temperatur der Flamme eines Meker-Brenners konnte der Wert 1750 bis 1760 auf zweierlei Weise ermittelt werden, ein Wert, der von dem von Schmidt im Januar 1909 ermittelten nur um 50 Grad abweicht („Sitzungsber. d. Acad. des sciences Paris" vom 5. April 1909; „Chem.-Ztg." 1909, S. 508).

Ueber die **Veränderungen der Farben des Spektrums durch Vermischen mit weißem Licht** berichtet W. de W. Abney in „Proc. Royal Soc. London" 1909, Serie A, Bd. 83, S. 120. Die Farben des Spektrums verändern sich, wenn weißes

Licht auf sie fällt. **Abney** beschreibt einen Apparat, der gestattet, die Farbenänderungen, die beim Mischen mit Weiß eintreten, quantitativ zu verfolgen. Zwei Spektra von gleicher Intensität werden nebeneinander auf eine weiße Oberfläche geworfen, die zu untersuchenden Teile des Spektrums durch Schlitze abgegrenzt und auf gleiche Nuance gebracht. Durch eine geeignete Vorrichtung kann auf einen der beiden Farbflecke weißes Licht geworfen und die dadurch erzeugte Farbdifferenz gemessen werden. Die Resultate werden tabellarisch eingeteilt; sie sind deshalb wichtig, weil sie viele bei Farbenbeschreibungen beobachtete Diskrepanzen aufklären.

Ueber **Polarisationserscheinungen des von großen Wasserflächen zugestrahlten Lichtes** berichtet **Chr. Jensen** auf S. 130 dieses Jahrbuches.

Prof. E. **Warburg** berichtete in der Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft vom 5. November 1909 über die **thermodynamische Behandlung photochemischer Wirkungen.** Aus der Dissoziation des Ammoniakgases, die sowohl durch Temperaturerhöhung als durch Bestrahlung bewirkt wird, leitet **Warburg** auf thermodynamischem Wege den Satz ab, daß bei der der Temperatur der auffallenden Strahlung entsprechenden Gleichgewichtskonzentration die photochemische Zersetzung aufhören muß. Diese Schlußfolgerung läßt sich nicht nur vom **Claudius-Carnot**schen Satz ausgehend, sondern auch durch einen einfachen Kreisprozeß und im Anschluß an die **Boltzmann**sche Dissoziationstheorie begründen. Nach **Nernst** und **Wartenberg** ist die Dissoziation des CO_2 bei 1500 Grad nur ganz gering; es kann daher die Strahlung bei 1500 Grad nicht zersetzen, Strahlen von 4,2 μ wirken photochemisch nicht ein. Bei 2500 Grad beträgt die thermische Dissoziation 16 Proz., Strahlung von 2500 Grad wirkt photochemisch ein. Die Temperatur sinkt mit fortschreitender Absorption. Die Ozonisierung des Sauerstoffs durch Bestrahlung geht bis zu einer Ozonkonzentration von etwa 2 Prozent, da die Bestrahlung dann wieder zersetzend wirkt. Die thermische Ozonisierung des Sauerstoffs hört bei 2,2 Volumprozent Ozon auf, bei 4000 Grad ist das Gleichgewicht mit 2,2 Prozent Ozon erreicht („Chem.-Ztg." 1909, S. 1324).

Ueber **Lichtemission** und deren Erregung siehe **Lenard** („Ann. d. Phys." [4] 1910, Bd. 31, S. 641).

Ueber **die Differentialgleichung der umkehrbaren photographischen Reaktionen** schreibt **A. Byk.** Er leitet seine früher („Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 62, S. 454; „Compt. rend." 1908, Bd. 1, S. 2075) aufgestellte Gleichung für die Reaktionsgeschwindigkeit und das Gleichgewicht bei der Photo-

polymerisation des Anthrazens nochmals ausführlich und streng ab. Es resultiert die früher von A. Byk zur Berechnung der Versuche von Luther und Weigert gebrauchte integrierte Formel, die inzwischen für Toluol als Lösungsmittel durch neue Versuche von Weigert („Ber. Deutsch. Chem. Ges.", Bd. 42, S. 853; „Compt. rend." 1909, Bd. 1, S. 1137) innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler bestätigt worden ist („Phys. Zeitschr.", Bd. 10, S. 480; Berlin. Inst. f. theor. Phys. d. Univ.; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 577).

Ueber photochemische Reaktionsgeschwindigkeiten stellte Weigert eingehende Betrachtungen an. Photochemische Reaktionsgeschwindigkeiten sind in jedem Falle vollkommen anders zu behandeln als rein chemische. Es ist jedesmal zu untersuchen, ob nur die Lichtabsorption oder außerdem noch andere Vorgänge, wie z. B. die Diffusion, von Einfluß ist. Ferner sei auf die Originalabhandlung verwiesen („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1909, S. 273).

Fritz Weigert polemisiert ferner („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. Berlin" 1909, Bd. 42, S. 1783) mit Byk (dessen Abhandlung, ebenda, 1909, Bd. 42, S. 850); er führt aus, daß er und Professor Luther die einzigen Bearbeiter der in Diskussion stehenden Frage der Berechnung photochemischer Prozesse sind, daß Byk die seit 1½ Jahren versprochenen Versuche noch nicht publiziert habe und daß Weigert andere Anschauungen vertrete.

Auch Winther liefert schätzbare Betrachtungen über die Berechnung photochemischer Reaktionen („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1909, S. 66).

Einwirkung des Lichtes auf kolloidale Lösungen. W. Ostwald macht in seinem „Grundriß der Kolloidchemie" (1909, S. 303) auf die allgemeine Bedeutung des Lichtes als Kondensationsmittel zur Herstellung kolloidaler Lösungen aufmerksam.

The Svedberg beobachtete die Bildung amikroskopischer Goldkeime durch Bestrahlung von Goldsalzlösungen mit ultraviolettem Licht. Er fand direkte Proportionalität zwischen Belichtungszeit und der Anzahl der gebildeten Keime („Zeitschr. f. Chemie d. Kolloide" 1910, Bd. 6, S. 238).

Kolloidale Lösungen durch ultraviolette Strahlen. Schon 1889 beobachteten Lenard und Wolf die Zerstäubung von Metallen durch ultraviolette Strahlen. The Svedberg in Upsala berichtet nun, daß es ihm gelungen sei, durch ultraviolette Bestrahlung kolloidale Lösungen verschiedener Metalle in verschiedenen Flüssigkeiten herzustellen. Das zu zerstäubende Metall, dessen Oberfläche von Oxyd befreit sein muß, wurde

in einer flachen Schale, bedeckt mit dem Lösungsmittel, von oben her in der Entfernung von einigen Zentimetern der Strahlung einer Heraeusschen Quarzglas-Quecksilberbogenlampe ausgesetzt. Nach wenigen Minuten zeigte die Flüssigkeit, im Ultramikroskop betrachtet, das charakteristische Aussehen einer kolloidalen Lösung. Verschiedene Metalle und verschiedene Flüssigkeiten als Lösungsmittel verhielten sich sehr verschieden. Silber, Kupfer, Zinn und Blei zerstäubten sehr leicht zu kolloidalen Lösungen. Platin, Aluminium und Kadmium zeigten keine oder fast keine Zerstäubung. Der Forscher führte die Versuche mit Blei und Silber außer in Wasser in einer Anzahl weiterer Lösungsmittel durch, wobei sich ergab, daß die Größe und Anzahl der Teilchen in verschiedenen Fällen sehr verschieden ausfallen kann, und daß die Zerstäubung von der Natur des Lösungsmittels abhängig ist. Interessant ist es, daß es gelang, Lösungen mit in hohem Grade gleich großen und sehr keinen Teilchen herzustellen, die in lebhafter Brownscher Bewegung begriffen waren. Es handelt sich hier um eine Fülle von Einzelerscheinungen, deren Zusammenhang erst durch weitere Untersuchungen aufgeklärt werden kann, die übrigens The Svedberg bereits in Angriff genommen hat. Sie werden vor allem darüber Aufschluß geben, welche Bedeutung einer elektrischen Ladung des zu zerstäubenden Materials zukommt, vielleicht aber auch für die Erforschung des Mechanismus der photographischen Reaktionen von Bedeutung werden („Phot. Wochenbl." 1910, S. 155; „Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.", Bd. 42, S. 4345, 1909; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 3).

Ueber die Kolloidchemie in bezug auf die Photographie schrieb S. E. Sheppard eine sehr bemerkenswerte Abhandlung in „The phot. Journ." 1909, S. 320 (mit Literaturnachweis).

Ueber scheinbare Kolloiddiffusion; Porosität von Kollodionmembranen berichtet R. Liesegang. Streicht man eine aus Silbernitrat mit etwas überschüssigem Chlorlithium gebildete Chlorsilberkollodiumemulsion auf Glas und läßt bei gewöhnlicher Temperatur trocknen, so beobachtet man nach einigen Wochen eine völlige Veränderung der Schicht: das Chlorsilber wird grobkörnig, undurchsichtig und befindet sich nicht mehr in der Schicht, sondern außen. Diese scheinbare Diffusion wird durch die Porosität der Schicht und das Lösungsvermögen von Chlorlithium für Chlorsilber erklärt („Zeitschr. Chem. Ind. Koll." 1909, Bd. 4, S. 62; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 205).

Ueber das kolloidale Silber und Gold findet sich eine kurze Uebersicht in Pöschl, Einführung in die Kolloidchemie, 2. Aufl. (Dresden 1910, Theodor Steinkopff).

Ueber den Einfluß hochpotentieller Entladung auf amorphes Gold macht B. G. Cobb in „Chem. News“ 1909, Bd. 99, S. 209, Mitteilung. Kolloidales Gold wirkt nach der Behandlung mit Hochspannungsströmen in Glasröhren auf die photographische Platte unter Hervorrufung von Nebelbildern genau wie X-Strahlen ein. Das durch Auflösen von kolloidalem, mit Hochspannungsstrom behandeltem Gold in Königswasser entstehende Chlorid ergab bei der Analyse das Vorhandensein von Kupfer. Wurde das Gold in Vakuumröhren elektrisch behandelt, so war die Kupfermenge merkbar größer. Die Elektroden bestanden in beiden Fällen aus reinem Platin („Chem.-Ztg.“ 1909, Repert. S. 378).

Ueber die Reifung des Jodsilbers schreibt Lüppo-Cramer auf S. 18 dieses Jahrbuches.

Lüppo-Cramer setzte seine Versuche über die bei der Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen entstehende physikalische Veränderung, die er als Zerstäubung gedeutet hat, weiter fort („Phot. Korresp.“ 1909, S. 191). Elektrische Entladungen verändern nicht nur die Struktur des Bromsilbers, sondern auch die des Jod- und Chlorsilbers; auch kolloide Silbergelatine wird in analoger Art verändert. Volmer („Zeitschr. f. wiss. Phot.“, Bd. 7, S. 71) fand auch, daß die Wirkung des scherenden Druckes auf Bromsilber sich insofern der der Röntgenstrahlen analog verhält, als der Eindruck durch Nachbelichtung auch hervorgerufen wird. Lüppo-Cramer bestätigt diesen Befund und macht darauf aufmerksam, daß man trotzdem nicht auf eine ganz übereinstimmende Wirkung jener Energiearten schließen kann. Gelbe Quecksilberjodidgelatine wird z. B. durch Druck mit Leichtigkeit in die rote Modifikation übergeführt, nicht aber durch X-Strahlen. In einer weiteren Arbeit: „Ueber die Zerstäubung des Bromsilbers durch das Licht“ („Phot. Rundschau“ 1909, S. 245) zeigt Lüppo-Cramer, ausgehend von den Forschungen Schultz-Sellacks über die direkt sichtbare mechanische Veränderung des Jodsilbers durch das Licht, daß die analoge Erscheinung auch bei dem Bromsilber der Trockenplatte zu konstatieren ist, indem das Bromsilber durch Belichtung reaktionsfähiger wird, sowohl gegenüber Halogenabsorptionsmitteln, wie auch gegen oxydative Einwirkungen.

Ueber die Wirkung der rayons excitateurs et continuateurs von Edm. Becquerel beim Zustandekommen photographischer Bilder stellte Lüppo-Cramer neue Untersuchungen an („Phot. Korresp.“ 1909, S. 269). Aus den Zeiten der Daguerreotypie war bekannt, daß man das latente Bild auf Jodsilber dadurch „entwickeln“ kann, daß man das-

selbe unter rotem oder gelbem Glase nachbelichtet. Lüppo-Cramer bestätigte diesen sehr wenig bekannten Befund durch Untersuchungen an Jodsilbergelatine. Das Becquerelsche Phänomen, daß die längerwelligen Strahlen das latente Bild der kurzwelligen in die Erscheinung rufen, beruht darauf, wie schon H. W. Vogel, Zenker und andere erkannten, daß durch die erste Belichtung eine gegen Rot und Gelb empfindliche Substanz gebildet wird, die dann eben unter den Filtern weiter verändert wird, während die vorher unbelichteten Stellen intakt bleiben. Lüppo-Cramer zeigt nun weiter, daß auch die Röntgenstrahlen auf Bromsilber eine Action excitatrice im Sinne Becquerels ausüben, daß diese indessen nur bei feinkörnigen Diapositivplatten als „fortsetzend" auftritt. In einer weiteren Abhandlung („Phot. Korresp." 1909, S. 339) wird dann gezeigt, daß sich das von den Röntgenstrahlen und verwandten Energien veränderte gereifte Bromsilber der hochempfindlichen Trockenplattte ganz analog verhält, nur daß hier die optische Sensibilisierung durch die gebildeten Silberkeime erst im Gebiete der Solarisation in die Erscheinung tritt. Die rayons destructeurs und die rayons continuateurs Becquerels sind also weitgehend identisch; stets handelt es sich um eine optische Sensibilisierung durch die rayons excitateurs, die kolloides Silber bilden. Die optische Sensibilisierung des Bromsilbers durch Röntgenstrahlen im Gebiete der Solarisation ist zuerst von Villard beobachtet und eingehend beschrieben worden. Lüppo-Cramer bestätigt diese Versuche und bringt Spektralaufnahmen, die jenes Phänomen illustrieren. Bei analoger kurzer Vorbestrahlung mit gewöhnlichem Lichte konnte derselbe Autor keine optische Sensibilisierung, d. h. keinen sogen. Herschel-Effekt auf Trockenplatten erhalten. Er wendet sich deshalb („Phot. Wochenbl." 1909, S. 303) gegen die von Trivelli verteidigte Ansicht, daß der Herschel-Effekt sozusagen eine alltägliche Erscheinung sei, die man z. B. schon durch Kerzen- und Streichholzlicht (d. h. ohne Spektralapparat und ohne Lichtfilter) erhalten könne.

Ueber die Entwicklung der Photohaloidemulsionen und ihre Farbenempfindlichkeit schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1909, S. 372). Es wird gezeigt, daß Photochloridgelatine vermöge des absorbierten kolloiden Silbers, das dem Chlorsilber eine rötliche Farbe erteilt, eine Panchromasie über das ganze sichtbare Spektrum erhält. Derartige Photochloridgelatine läßt sich ohne Schleierbildung zu normalen Negativen entwickeln. Ebenso verhält sich Photobromid und Photojodid, nur macht Photobromid insofern eine interessante Ausnahme, als es direkte Positive gibt, was ja schon Carey

Lea bekannt war. Das Verhalten des Photobromides wird in einer weiteren umfangreichen Abhandlung („Phot. Korresp." 1909, S. 397 und 415) untersucht. In Uebereinstimmung mit Carey Lea und Baur nimmt der Autor an, daß in jenem, umgekehrte Bilder liefernden Photobromid das Analogon zu dem im Beginne der Solarisation befindlichen Bromsilber vorliegt, daß bei der Belichtung das aus den tieferen Schichten kommende Brom das oberflächlich absorbierte kolloide Silber bromiert. Für diese Auffassung spricht die Tatsache, daß das rote Photobromid im Tageslichte nicht dunkler, sondern ausgebleicht wird. Die genau angegebenen Herstellungsvorschriften der Photohaloide usw. müssen in der Originalabhandlung nachgesehen werden.

Die Originalplatten mit Photohaloidemulsionen von Lüppo-Cramer wurden von Eder („Phot. Korresp." 1909, S. 277 ff.) spektralanalytisch untersucht und dabei festgestellt, daß das kolloide Silber, das den optischen Sensibilisator jener Schichten bildet, eine ausgezeichnete Farbenempfindlichkeit für alle Strahlen des sichtbaren Spektrums hervorruft. Die auffallende Tatsache, daß das Photochlorid schleierfrei entwickelbar ist, und die gegen die Auffassung zu sprechen schien, daß das adsorbierte Silber für die Entwickelbarkeit verantwortlich zu machen ist, erklärte Lüppo-Cramer in einem späteren Aufsatze: Ueber das Verhalten der synthetisch hergestellten Photochloridgelatine und analoge Erscheinungen bei den Belichtungsprodukten („Phot. Korresp." 1909, S. 493). Auch die synthetisch hergestellte Photochloridgelatine ist nur dann nicht entwickelbar, wenn man sie zur Entfernung des nicht unlöslich fest adsorbierten Silbers mit starken Oxydationsmitteln behandelt hat. Genau dasselbe ist aber bei den durch Belichtung entstandenen Produkten der Fall. Es wird an verschiedenen Beispielen gezeigt, daß der Streit um das latente Lichtbild sich gewissermaßen ein wenig verirrt hat. Es wurde bisher fast ausschließlich von dem Teile des latenden Lichtbildes gesprochen, der gegen Oxydationsmittel widerstandsfähig ist, während der die Entwicklung bedingende lösliche Teil, d. h. das nicht fest adsorbierte „reine" Silber, meist unbeachtet gelassen wurde.

Ueber Photobromidemulsionen mit verringerter Silberkeimmenge stellte Lüppo-Cramer Untersuchungen an („Phot. Korresp." 1909, S. 526). Es wird hier gezeigt, daß mit abnehmender Menge an adsorbiertem Silber bis über ein gewisses Minimum hinaus die photographische Empfindlichkeit der Photobromidgelatine zunimmt, weil bei der Belichtung, die, wie oben gezeigt wurde, in einer solarisationsartigen Umkehrung des gewöhnlichen Prozesses beim Bromsilber besteht,

mehr adsorbiertes Silber durch abgespaltenes Brom bromiert werden muß, wenn die Silberkeimmenge größer ist. Noch Silbermengen von 0,002 Prozent, bezogen auf das Bromsilber, bewirken die Entwickelbarkeit des Bromsilbers. Auch Goldkeime wirken ähnlich. Die Photobromidplatten geben sehr schön ausgeprägte zweite Umkehrungen der Solarisation, was durch Reproduktionen belegt wird.

Lüppo-Cramer stellte weitere Untersuchungen über die Becquerelschen Phänomene an („Phot. Korresp." 1909, S. 579). Anschließend an Arbeiten Villards führt der Autor aus, daß die Becquerelsche „action continuatrice", d. h. die fortsetzende Wirkung der gelben und roten Strahlen, in deutlichster Weise z. B. auf gewöhnlichen Auskopierpapieren erhalten werden kann. Wenn man diese kurz ankopiert und dann unter einer Gelbscheibe z. B. Tartrazingelatine, im Tageslichte diffus weiter belichtet, entsteht das vorher zum großen Teil noch latente Bild in großer Kraft. Wie das überschüssige Silbernitrat, so wirken auch andere Halogenabsorptionsmittel, auch bei Bromsilber. Fehlen in der Schicht halogenabsorbierende Substanzen, so zeigt sich die durch die Vorbelichtung geweckte Farbenempfindlichkeit erst im Gebiete der Solarisation, d. h. im Villard-Phänomen und im Herschel-Effekt. Es wird eine Erklärung auf Grund der alten Anschauungen von Abney u. a. gegeben.

Ueber die scheinbare Solarisation nach primärem Fixieren berichtet Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1909, S. 303). Es wird hier der Nachweis geliefert, daß die Umkehrung des Bildes bei primärer Fixierung nur dadurch vorgetäuscht wird, wenn man als physikalischen Entwickler Gemische verwendet, die das Silber in einer Form sich niederschlagen lassen, das zuerst eine stärker deckende Farbe zeigt, als bei weiter fortgeführter Entwicklung. Die Entwicklung mit dem sauren Metol-Silberverstärker gibt keine derartigen Umkehrungserscheinungen, auch nicht bei sehr starken solarisierenden Belichtungen.

Ueber die angebliche Förderung der Solarisation durch Halogenabsorptionsmittel schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1909, S. 322). Der Autor wendet sich gegen die von Trivelli ausgesprochene Behauptung, daß Halogenabsorptionsmittel die Solarisation fördern (!) sollen, und beweist durch neue Versuche, daß jene Behauptung gänzlich hinfällig ist.

Ueber die photographische Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds und anderer Oxydationsmittel berichtet Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1910, S. 411). Anschließend

an seine in diesem Jahrbuche für 1909, S. 102, veröffentlichte Studie, wonach H_2O_2 und andere Oxydationsmittel die Trockenplatte verschleiern, tritt der Verfasser der Frage näher, wie die scheinbar zu jenem Befunde in Widerspruch stehenden Angaben zu erklären sind, daß Wasserstoffsuperoxyd, Salpetersäure usw. auch als Klarhaltungsmittel für Emulsionen empfohlen wurden. Es wird gezeigt, daß im zuletzt erwähnten Falle dasselbe eintritt, was bei der Wirkung des H_2O_2 in größeren Konzentrationen bezw. bei längerer Einwirkungsdauer als „Umkehrung" des Effektes bekannt ist. Während nach Lüppo-Cramer die Wirkung oxydierender Agenzien auf die gereifte, also reduzierende Silberkeime enthaltende Schicht darin besteht, daß hier Spuren von löslichen Silbersalzen gebildet werden, das am Bromsilber absorbiert bleibt, soll bei größerer Konzentration das gelöste Silbersalz von dem Orte seiner Entstehung fortdiffundieren können.

Lüppo-Cramer teilte einige Beobachtungen an Silberhaloidgelen mit („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 5, S. 103). Anschließend an alte Beobachtungen von Niepce de St. Victor fand der Autor, daß ein geringer Zusatz von Bleibromid einen ganz außerordentlichen Einfluß auf die Gelstruktur des bindemittelfrei ausgefällten Bromsilbers hat, der mikroskopisch deutlich zu erkennen ist. Der Zusatz von nur 1 Prozent Bromblei verhindert die Veränderung des Bromsilbers im Lichte, ja hebt sogar eine photochemische Schwärzung des Bromsilbers im Lichte wieder auf. Die Wirkung beruht wahrscheinlich auf Komplexsalzbildung. Weiter beobachtete Lüppo-Cramer, daß Pinachrom unter gewissen Bedingungen Chlorsilber rein blau anfärbt, während bekanntlich Bromsilber durch diesen Sensibilisator rotviolett gefärbt wird.

Zur Kenntnis des Vorganges der Reifung veröffentlichte Lüppo-Cramer eine Abhandlung („Phot. Mitt." 1909, S. 328). Lüppo-Cramer stellte Versuche über die Verringerung der Lichtempfindlichkeit von Trockenplatten verschiedenen Reifungsstadiums durch Oxydationsmittel an. Er fand, daß von Reduktionskeimen noch völlig freie Emulsionen durch eine Behandlung mit Chromsäure keinerlei Verringerung ihrer Lichtempfindlichkeit erfahren. Mit der Erhöhung des Reifungsgrades macht sich ein steigender Einfluß der Oxydation auf die Empfindlichkeit geltend. Der Autor schließt hieraus, daß die schon früher von Eder angenommene Reduktion von erheblichem Einfluß auf die Empfindlichkeit ist, und daß dieselbe stets neben der Kornvergrößerung einhergeht. Es wird eingehend diskutiert, in welcher Weise die Reduktionskeime mitbestimmend für die Lichtempfindlichkeit sind.

Weitere Untersuchungen über die Solarisationserscheinungen bei Photobromid und bei peptisiertem Bromsilbergel stellte Lüppo-Cramer an („Phot. Korresp." 1910, S. 22). An Hand einer Tafel wird gezeigt, wie außerordentlich leicht das Photobromid und auch das silberkeimfreie peptisierte Bromsilbergel der Solarisation unterliegt. Es wurden unter gewissen Bedingungen sogar schon innerhalb des Belichtungsintervalls einer Chapman-Jones-Skala drei Perioden der Umkehrung erhalten.

Zur Verhinderung der Solarisation durch Nitrit stellte Lüppo-Cramer neue Versuche an („Phot. Korresp." 1910, S. 81). Gegenüber der Ansicht Schaums, daß die Nitrite wegen ihres hohen Oxydationspotentials als Gegenmittel gegen die Solarisation bedenklich seien, indem salpetrige Säure das eine Subbromid in ein anderes überführen könne, zeigt Lüppo-Cramer, daß auch bei Gegenwart von Pottasche eine Imprägnierung der Trockenplatte mit Natriumnitrit die Solarisation vollständig verhindert. Auch seien zahlreiche andere Körper, z. B. Entwicklersubstanzen, Sulfite und Bisulfite, bekannt, denen man auch bei großer theoretischer Kühnheit keine Oxydationskraft zuschreiben könne.

Weitere Beweise für die Gleichartigkeit der durch Belichtung erzeugten Photohaloide mit den durch Adsorption hergestellten brachte Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1910, S. 128). Seine früheren Beweise für die Identität der Photohaloide mit den Belichtungsprodukten vervollständigte der Autor durch mehrere neue. Von diesen ist besonders die Empfindlichkeitsverringerung hervorzuheben, die die Silberhaloide durch „eingeimpftes" Silber erfahren, einerlei ob infolge einer Belichtung oder durch direkte Adsorption. Dabei ist daran zu erinnern, daß bei diesen Versuchen das lösliche Silber zunächst durch Oxydationsmittel entfernt werden muß. Diese Verhältnisse äußern sich besonders eklatant in dem sogen. Albertversuch und mehreren Varianten dieses Phänomens.

Ueber Villard- und Clayden-Effekt stellte Lüppo-Cramer weitere Untersuchungen an („Phot. Korresp." 1910, S. 181). Es wird gezeigt, daß eine Bestrahlung mit Röntgenstrahlen schon unter dem Schwellenwert die „Umkehrung" eines Lichtbildes auf der vorbestrahlten Platte zur Folge hat. Bei der Entwicklung nach primärem Fixieren zeigt der Villard-Effekt keine Umkehrungserscheinung. In weiter fortgeschrittenem Belichtungsstadium zeigen Villard- und Clayden-Effekt insofern mit der Solarisation eine gewisse Uebereinstimmung, als die Umkehrung durch halogenabsorbierende Agenzien beeinträchtigt wird.

Reine Zerstäubungsbilder auf Jodsilber erhielt Lüppo-Cramer („Phot. Korresp." 1910, S. 236). Auf jodierten Glassilberspiegeln wird nach Schultz-Sellack das Jodsilber durch Belichtung trübe, und nach den Beobachtungen von Donné schon aus dem Jahre 1839 läßt sich das belichtete Jodsilber einer Daguerreotypplatte pulvrig abreiben. Derartige rein mechanisch abreibbare Jodsilberbilder stellte Lüppo-Cramer auf jodierten Silberspiegeln her. Mit einem Wattebausch läßt sich das durch Lichtwirkung zerstäubte Jodsilber leicht vollständig abreiben, während das unbelichtete Jodsilber fest haften bleibt. Man erhält so scharfe Bilder von reinem, mechanisch zerteiltem Jodsilber, die man durch Räuchern über Schwefelammonium kopierfähig machen kann.

Eine vierte, fünfte und sechste Umkehrungsperiode bei der Solarisation entdeckte Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1910, S. 61). Dünn gegossene Trockenplatten wurden zunächst $^1/_2$ Stunde lang diffus im Tageslicht belichtet. Sie finden sich dann weit im Gebiete der ersten Umkehrung. Belichtet man nun derartig vorbelichtete Platten unter der Chapman-Jones-Skala 1 bis 2 Stunden weiter, so erhält man in den schwächer belichteten Feldern wieder eine Verdunkelung, in den ersten Feldern dagegen eine weitere Aufhellung des Grundes. Eine solche Platte enthält also die erste, zweite und dritte Umkehrungsperiode. In derartigen, bis in das Stadium der dritten Umkehrung belichteten Platten hat man nun einen Maßstab, um andere Platten diffus bis in dasselbe Gebiet vorzubelichten. Wurden diese dann wiederum weiter unter der Skala belichtet, so erhielt Lüppo-Cramer die vierte und fünfte Umkehrung und den Beginn einer sechsten. Der Autor sucht diese sich periodisch wiederholenden Umkehrungserscheinungen mit der „Anatomie" des Bromsilberkornes zu erklären. Er vermutet, daß sich der Prozeß der Reduktion und der Wiederbromierung durch das aus den tieferen Schichten eines Kornes nachdiffundierende Brom mehrfach in verschiedenen, etwa konzentrischen Lagen des einzelnen Kornes wiederholt.

Ueber die Aufhebung der Solarisation durch Oxydationsmittel schrieb Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1910, S. 81). Es wird der Nachweis geliefert, daß die bisher geltende Anschauung, daß Oxydationsmittel die Substanz des solarisierten Bildes in eine andere, leichter reduzierbare zurückverwandeln, nicht stichhaltig ist. In Wirklichkeit löst das Oxydationsmittel nur die schwächer belichteten Bildteile, die unter den gewöhnlichen Umständen der Entwicklung eines Solarisationsbildes zunächst die Entwicklung einleiten. Nach der Entfernung des löslichen Silbers wird das Photobromid nach Maßgabe der

dem Bromsilber erteilten Belichtung langsam reduziert, und dabei entstehen wieder „normale" Bilder.

Ueber die Einwirkung elektrischer Entladungen auf Gelatine und andere Schichten stellte Lüppo-Cramer Untersuchungen an („Phot. Wochenbl." 1910, S. 121). Im Anschluß an Beobachtungen Gaedickes (siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 153), wonach unbelichtete und durch Fixieren vom Bromsilber befreite Trockenplatten nach der Einwirkung elektrischer Entladungen entwickelbar geworden waren, prüfte Lüppo-Cramer nach dieser Richtung reine Gelatineschichten, bei denen er eine analoge Entwickelbarkeit feststellte. Auch die latenten Eindrücke der elektrischen Funken auf Glas, Lack und Kollodium konnte Lüppo-Cramer durch Anhauchen, durch Einstauben, sowie auch teilweise durch physikalische Entwicklung in deutlichster Weise zum Vorschein bringen. Auch die Einwirkung elektrischer Entladungen auf Kautschuk wird in der zitierten Abhandlung eingehend untersucht. Bei der physikalischen Entwicklung der Entladungen auf Gelatine wurden sowohl von Gaedicke wie von Lüppo-Cramer Umkehrungserscheinungen beobachtet, die nicht ohne Bedeutung für die Erklärung des Clayden-Effektes zu sein scheinen (Vergl. hierzu auch Lüppo-Cramer, „Phot. Korresp." 1909, S. 185).

Ueber die Umkehrung des entwickelten Bildes schrieb Lüppo-Cramer („Das Atelier des Photographen" 1909, Heft 11). Die besonders durch die modernen Farbenrasterverfahren zu großer praktischer Verwendung kommende Umkehrung eines entwickelten Bildes durch Oxydation des Negativsilbers, erneute Belichtung und Entwicklung des übriggebliebenen Bromsilbers wurde bisher einfach dadurch erklärt, daß durch die Silberlösungsmittel eben alles reduzierte Silber weggelöst werde und nun notwendigerweise bei der zweiten Entwicklung ein gut graduiertes Umkehrungsbild entstehen müsse. Lüppo-Cramer zeigt, daß der Prozeß doch wesentlich komplizierter ist, als man bisher annahm, da auch nach nur oberflächlicher Anentwicklung Umkehrungsbilder erhalten werden können. Bei genauer Beobachtung des Vorganges erkennt man, daß die entsilberten Stellen des Bildes eine Substanz enthalten, die erheblich langsamer reduziert wird, als das vorher unbelichtete Bromsilber, und dies ist der Grund, daß es überhaupt möglich ist, auch ohne durchgreifende Entwicklung nach der ganzen Schichtdicke klare Umkehrungsbilder nach der Entsilberungsmethode zu erhalten. Die Umkehrung des entwickelten Bildes ist, ebenso wie die Umkehrung von Sabatier, eine Modifikation des Albert-Versuches. Es werden weiter Beweise dafür erbracht, daß die Empfindlichkeitsver-

ringerung der Silberhaloide durch Silber, das entweder durch Belichtung oder durch direkte Adsorption in das Brom- oder Chlorsilberkorn hineingebracht wurde, eine allgemeine Erscheinung ist.

Nachweis von Chloridspuren in der Gelatine. Lüppo-Cramer fand („Kolloid-Zeitschr.", Bd. 5, S. 249), daß Spuren von Chloriden durch die gewöhnliche Probe mit Silbernitrat nicht nachgewiesen werden können, da das entstehende kolloide Chlorsilber nicht sichtbar ist. Setzt man dagegen auf die erstarrte Gallerte einen Tropfen von zehnprozentiger Silbernitratlösung, so beobachtet man nach einiger Zeit, daß sich außerhalb des aufgesetzten Silbertropfens eine Trübung von Chlorsilber macht. Auf diese Weise können sehr geringe Spuren von Chlorid, z. B. noch 0,001 Prozent $Na\,Cl$ mit Sicherheit nachgewiesen werden. Der Autor bringt eine interessante Erklärung des Phänomens auf Grund von früheren Untersuchungen von R. Ed. Liesegang über die Diffusionserscheinungen in Gallerten und seiner eigenen Studien über den Reifungsprozeß kolloiden Chlorsilbers.

Ueber Kolloid-Symbiose berichtet R. Liesegang. Das gereifte Bromsilberkorn sollte als der größere Molekülkomplex eigentlich stabiler sein als das ungereifte Korn. Trotzdem genügt bei ersterem eine kürzere Belichtung, um bei normaler (chemischer) Entwicklung ein kräftiges Bild zu geben. Man kann jedoch zeigen, daß die Zahl der Silberkeime, die im gereiften Bromsilber gebildet werden, nur wenig größer ist, als im ungereiften; der Unterschied ist aber in der (chemischen) Entwicklungsfähigkeit der Bromsilberkörner zu suchen. Einige Erklärungsversuche beruhen im wesentlichen darauf, daß die an einem Silberkeim ausgelöste Reduktion sich nur innerhalb eines Kornes oder gewisser benachbarter Körner fortpflanzt. Bei kleiner Korngröße ist dann die Entwicklung auf sehr kleine Gebiete beschränkt. Liesegang schreibt einem belichteten Korn die Struktur $Ag_2 Br - Ag\,Br - Ag\,Br -$ usw. oder $\frac{Ag}{Ag\,Br} - Ag\,Br - Ag\,Br$ — usw. zu („Zeitschr. Chem. Ind. Koll." 1909, Bd. 4, S. 63; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 296).

Lüppo-Cramer konnte bei seinen Versuchen über die Zerstäubung der Silberhaloide durch strahlende Energie eine direkt erkennbare Veränderung der Struktur von Bromsilbergelatineplatten unter dem Einflusse von Röntgenstrahlen nicht feststellen. Mikroskopisch fand W. Scheffer deutliche Anzeichen einer durch die Röntgenstrahlen erfolgten Zersplitterung des Bromsilberkorns (die zur Herstellung der Platten verwendete

Gelatine muß durch Eiweiß gefärbt werden). Die mechanische Veränderung der Silberhaloide durch die strahlende Energie ist eine allgemeine Erscheinung, die stets neben der chemischen Veränderung einhergeht („Zeitschr. f. Chemie u. Ind. d. Kolloide", Bd. 6, S. 7; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1. S. 986).

Lüppo-Cramer nimmt an („Phot. Korresp." 1906, S. 338 ff.; Kolloidchemie und Photographie), daß die Silbersubhaloide mit Ausnahme des Subfluorids nicht bestehen, vielmehr nichts anderes sind als Adsorptionsverbindungen von kolloidem Silber mit Silberhaloid, und er verteidigt die Annahme der direkten photochemischen Bildung von Silber aus dem Silberhaloid. Dagegen hat Trivelli in einer Abhandlung über die Silberhaloide zu zeigen versucht, daß alle chemischen Reaktionen und Erscheinungen an den photochemischen Zersetzungsprodukten des Silberhaloids, worauf Lüppo-Cramers erwähnte Schlußfolgerung basierte, sogar einfacher erklärt werden können unter der Annahme, daß die Subhaloide chemisch definierte Verbindungen sind, so daß die Nichtexistenz der Silbersubhaloide noch nicht bewiesen sei. Lüppo-Cramer hat hierauf geantwortet, daß dies eine Reihe von Spekulationen sei, und wies gleichzeitig auf seine synthetisch hergestellten Adsorptionsverbindungen von kolloidem Silber mit Silberhaloid hin, wovon aber J. M. Eder, wenigstens beim Chlorid, zeigte, daß dieses nicht die Substanz des entwicklungsfähigen latenten Bildes sein kann („Zeitschr. f. wiss. Phot." 1910, S. 115).

Das Verhalten von Chlorsilbergelatine mit kolloidalem Silber gegen das Sonnenspektrum untersuchte J. M. Eder („Phot. Korresp." 1909, S. 277). Man bezeichnet das im Lichte unter variablen Farbennuancen direkt gefärbte Chlorsilber als sogen. „Photochlorid" des Silbers. Das Chlorsilber verliert hierbei etwas Chlor unter partieller Bildung von Subchlorid oder metallischem Silber. Das belichtete Chlorsilber zeigt Entwicklungsfähigkeit gegen physikalische und chemische Entwickler, selbst wenn es so kurz belichtet ist, daß nur ein unsichtbares (latentes) Lichtbild vorhanden ist; andererseits gibt es bei sehr langer Belichtung im Spektrum oder unter farbigen Gläsern direkte „Photochromien".

Dieses Photochlorid des Silbers wird entweder als feste Lösung von Silbersubchlorid in Chlorsilber [Carey Lea[1]) u. a.] oder als Adsorptionsverbindung von kolloidalem Silber und

---

1) Carey Lea, Kolloidales Silber und die Photohaloide. Neuausgabe von Lüppo-Cramer, Dresden 1908. Ferner Eder, Photochemie, 3. Aufl., 1906.

Chlorsilber [Lüppo-Cramer[1])] betrachtet. Abgesehen von den bekannten älteren Versuchen der Synthese der Photochloride des Silbers durch Carey Lea (a. a. O.) und durch Baur[2]) findet sich die erste Angabe, daß kolloidales Silber sich mit Chlorsilber direkt zu farbigem „Photochlorid" vereinige, in der Abhandlung von Ludwig Günther[3]); er faßte dasselbe als Silbersubchlorid auf ($Ag + AgCl = Ag_2Cl$).

Am eingehendsten befaßte sich Lüppo-Cramer mit dieser direkten Synthese des Silberphotochlorides, er hält aber die chemische Vereinigung von Ag mit $AgCl$ zu Subchlorid für unwahrscheinlich und sieht alle diese synthetisch dargestellten „Photochloride" für nichts anderes als Adsorptionsverbindungen von Chlorsilber mit kolloidalem Silber[4]) an.

Lüppo-Cramer stellte zuerst die mit Silbersol gefärbte Chlorsilbergelatine in Form von homogenen Trockenplatten her[5]). Dieselben sind schwach rosenrot, und das Chlorsilber enthält Bruchteile eines Prozentes an adsorbiertem Silber.

Es ist nun von hohem Interesse, zu untersuchen, wie diese sogen. „synthetischen Photochloride des Silbers" sich spektralanalytisch verhalten.

Eder belichtete solche Platten im Glasspektrograph bei Sonnenlicht und weitem Spalte $^1/_2$ bis 2 Stunden und untersuchte sie nach drei Richtungen:

1. Bei direkter „Schwärzung" (richtiger Blaugraufärbung), ohne Anwendung von Entwickler, wirkt das Sonnenspektrum auf Chlorsilber + adsorbiertem Silber kontinuierlich über das ganze sichtbare Spektrum, mit einem deutlichen Maximum bei den Fraunhoferschen Linien HK an der Grenze von Violett und Ultraviolett und einem etwas stärkeren zweiten breiten Maximum der Wirkung im Grün (Mitte etwa 550 $\mu\mu$), welche sich bis ins Rot (gegen A) erstreckt.

2. Wird kürzer belichtet, so schwärzt sich die Schicht kaum wahrnehmbar. Beim physikalischen Entwickeln mit Metolsilber-

---

1) Lüppo-Cramer, Photographische Probleme, Halle a. S. 1907; Kolloidchemie und Photographie, Dresden 1908.

2) Baur stellte rosenrote Photochloridemulsion aus kolloidalem Silber, Chlorwasser und Gelatine in Form von Emulsionen her („Zeitschr. f. phys. Chem." 1903, Bd. 45, S. 613; dieses Jahrbuch für 1904). — Vergl. Eder, Photochemie, 3. Aufl., 1906.

3) L. Günther, Ueber das farbenempfindliche Chlor- und Bromsilber, Dissertation 1904; Baur, „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1903, Bd. 45, S. 613; vergl. ferner Baur, dieses Jahrbuch für 1904.

4) „Phot. Korresp." 1907, S. 327; 1908, S. 132, 298; 1909, S. 82; ferner Lüppo-Cramer, Photographische Probleme, Halle a. S. 1907; Kolloidchemie und Photographie, Dresden 1908.

5) Die betreffenden Vorschriften sind in Lüppo-Cramer, Kolloidchemie und Photographie, S. 99 (auch „Phot. Korresp." 1907, S. 484) genau beschrieben.

nitrat[1]) läßt sich ein kräftiges Spektrumbild (und normales Negativ auf glasklarem Grunde) mit grauschwarzer Farbe entwickeln und fixieren.

3. Ebenso gelingt die kräftige Entwicklung des latenten Lichtbildes mit chemischen Entwicklern, z. B. Ferrooxalat[2]). Sowohl bei physikalischer als chemischer Entwicklung des kolloidales Silber enthaltenden Chlorsilbers zeigt sich eine über das ganze sichtbare und ultraviolette Spektrum verlaufende Schwärzung mit einem mäßigen breiten Maximum bei *HK* und einem etwas stärkeren im Grün (Maximum etwa 550 $\mu\mu$); der Verlauf der Schwärzungskurven im Spektrum ist bei der direkten Schwärzung sowie bei den physikalisch und chemisch entwickelten Platten vollkommen analog[3]).

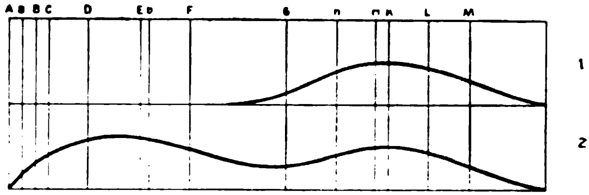


Fig. 239.

Fig. 239 zeigt den graphischen Verlauf dieser Schwärzungskurve. Das Phänomen verläuft ganz analog der mit organischen Farbstoffen sensibilisierten Chlorsilbergelatineplatten[4]). Sie lassen die Eigenempfindlichkeit des reinen Chlorsilbers (mit dem charakteristischen Maximum bei *HK*) erkennen, dann folgt eine ganz außerordentlich günstige, kontinuierlich verlaufende Farbensensibilisierung durch das adsorbierte, rosenrot färbende, kolloidale Silber, mit einem breiten Sensibilisierungsmaximum im Grün und panchromatischer Wirkung über das ganze sichtbare Spektrum.

---

1) Als Entwicklervorschrift wurde benutzt: Lösung A: 50 g Zitronensäure, 500 ccm Wasser, 10 g Metol; Lösung B: zehnprozentige Silbernitratlösung in Wasser. Zu 100 ccm der Lösung A kommen 2 bis 3 ccm der Lösung B; man entwickelt 5 bis 10 Minuten.

2) Eder benutzte folgenden Entwickler: Lösung A: 500 ccm destilliertes Wasser, 60 g oxalsaures Kali, 2,5 g Chlorammonium, 1 g Bromkalium; Lösung B: 500 ccm Wasser, 16 g Eisenvitriol, 8 g Zitronensäure, 8 g Alaun. Vor Gebrauch mischt man gleiche Teile von A und B.

3) Diese generell geltende Regel stellte Eder bereits früher auf (Eder, Die Photographie mit Bromsilbergelatine, 5. Aufl., 1903, S. 764).

4) Vergl. Eder, Ausführl. Handb. d. Phot., Bd. 3, 5. Aufl., 1903. Ferner Eder und Valenta, Beiträge zur Photochemie und Spektralanalyse, 1904.

Andererseits ergibt sich die bereits von Lüppo-Cramer konstatierte Tatsache, daß die Silberkeimtheorie des entwicklungsfähigen latenten Lichtbildes (welche in dem entwicklungsfähigen „Photochlorid" eine Adsorptionsverbindung von Silber und Chlorsilber sieht und von Lüppo-Cramer früher vertreten wurde) nunmehr wenigstens für Chlorsilber nicht mehr haltbar ist. Denn wenn das latente Lichtbild auf Chlorsilber seine Entwicklungsfähigkeit dem im Lichte abgespaltenen und adsorbierten Silber verdanken würde, dann müßte eine derartig synthetisch dargestellte Adsorptionsverbindung von $AgCl + Ag$ sofort im Entwickler sich schwärzen. Dies ist aber nicht der Fall, wie Lüppo-Cramer selbst beobachtete, sondern es stellt sich hierbei die Entwicklungsfähigkeit erst durch Lichtwirkung ein, und zwar entstehen sowohl bei chemischer als physikalischer Entwicklung klare photographische Negative. Das im Lichte entstehende Reduktionsprodukt des Chlorsilbers, welches in hohem Grade entwicklungsfähig ist, kann also seine Entwicklungsfähigkeit nicht adsorbiertem Silber verdanken, denn dieses wirkt im gegebenen Falle nur als Farbensensibilisator.

Dagegen lassen sich diese Phänomene mit der von Eder wiederholt erörterten Silbersubhaloidtheorie ohne Schwierigkeit erklären. Danach geht das belichtete Chlorsilber zunächst teilweise in Silbersubchlorid über (Bildung einer festen Lösung beider), und dieses ist entwicklungsfähig. Das etwa beigemengte sekundär entstehende Silber ist für die Entwicklungsfähigkeit nicht entscheidend. Das kolloidale Silber vermag sich wahrscheinlich nicht mit Chlorsilber chemisch zu vereinigen, denn es entsteht hierbei kein entwicklungsfähiges „Photochlorid des Silbers", sondern es bildet sich ein anderes Produkt, das sich wie ein Adsorptionsgemisch von reinem Chlorsilber mit kolloidalem Silber verhält, welch letzteres wie ein Farbensensibilisator wirkt.

Die sensibilisierende Wirkung des kolloidalen Silbers auf Chlorsilber erfolgt ganz analog jener der organischen Farbensensibilisatoren, und zwar ist das von der Chlorsilbergelatine inkorporierte kolloide Silber ein idealer, panchromatischer Sensibilisator; leider ist die Lichtempfindlichkeit derartiger Chlorsilbergelatineplatten zu gering, um derzeit praktisch zu farbentonrichtigen Negativaufnahmen verwendet werden zu können.

H. Trivelli untersuchte die Silbersubhaloide, insbesondere die verschieden sich verhaltenden Silbersubjodide, die Silberbromide, -chloride, -fluoride, -zyanide, bezüglich ihrer Anlauffarben am Lichte und ihrer Absorptionsspektren. Trivelli meint, daß das α-Subhaloid, sowohl beim Subjodid als beim

Subbromid und Subchlorid, mit Ausnahme von kleinen Schattierungen, grün ist, so kann man diesen Parallelverlauf der Farbenserien dadurch erklären, daß Subhaloide mit analoger Zusammensetzung ein entsprechendes Absorptionsspektrum besitzen. Auch die Farbenreihenfolge selbst zeigt eine Regelmäßigkeit: Die Farben der Silbersubhaloide, nach der photochemischen Zersetzungsserie geordnet, folgen der Nietzkischen Regel, wobei das Halogen sich als eine bathochrome Gruppe verhält, mit anderen Worten: mit der Abnahme des Molekulargewichtes der Silbersubhaloide rückt das Maximum des Absorptionsspektrums von Rot nach Violett. Obwohl die Strukturformeln der Silbersubhaloide noch unbekannt sind, kann man hieraus die Schlußfolgerung machen, daß sie alle die Gruppe $Ag_{2n}Hal_n$ enthalten, welche sich als Chromophor verhält oder dieses enthält Der Grund der Lichtempfindlichkeit der Silbersubhaloide ist also auf die elektromagnetische Lichtresonanz zurückzuführen.

Alle auftretenden Farben lassen sich im einfachsten Falle, inklusive des grünen α-Subhaloids, auf vier verschiedene Subhaloide zurückführen. Unterscheidet man diese Subhaloide nacheinander mit den griechischen Buchstaben α, β, γ, δ, so wird die Serie (2):

$$Ag_{2n}\,Hal_{2n} \longrightarrow \underset{\substack{\alpha\text{-Subhaloid}\\ \text{(grün)}}}{Ag_{2n}\,Hal_{2n-1}} \longrightarrow \underset{\substack{\beta\text{-Subhaloid}\\ \text{(blau)}}}{Ag_{2n}\,Hal_{2n-2}} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow \underset{\substack{\gamma\text{-Subhaloid}\\ \text{(rot)}}}{Ag_{2n}\,Hal_{2n-3}} \longrightarrow \underset{\substack{\delta\text{-Subhaloid}\\ \text{(gelb)}}}{Ag_{2n}\,Hal_{2n-4}} \longrightarrow 2\,n\,Ag.$$

worin

$$Ag_{2n}\,Hal_{2n-4} = Ag_{2n}\,Hal_n$$

oder

$$2\,n - 4 = n,$$
$$n = 4,$$

so daß Serie (7) wird:

$$Ag_8\,Hal_8 \longrightarrow \underset{\substack{\alpha\text{-Subhaloid}\\ \text{(grün)}}}{Ag_8\,Hal_7} \longrightarrow \underset{\substack{\beta\text{-Subhaloid}\\ \text{(blau)}}}{Ag_8\,Hal_6} \longrightarrow \underset{\substack{\gamma\text{-Subhaloid}\\ \text{(rot)}}}{Ag_8\,Hal_5} \longrightarrow$$

$$\longrightarrow \underset{\substack{\delta\text{-Subhaloid}\\ \text{(gelb)}}}{Ag_8\,Hal_4} \longrightarrow 8\,Ag.$$

Zusammenfassend können die verschiedenen Subhaloide in folgender Tabelle einen Platz finden, worin das in festem Zustand sich befindende Guntzsche Subfluorid sich sehr gut einreihen läßt.

Subhaloid	Subjodid	Subbromid	Subchlorid	Subfluorid
α-(grün)	$Ag_8\,J_7$	$Ag_8\,Br_7$	$Ag_8\,Cl_7$	unbekannt
β-(blau)	$Ag_8\,J_6$	$Ag_8\,Br_6$	$Ag_8\,Cl_6$	"
γ-(rot)	$Ag_8\,J_5$	$Ag_8\,Br_5$	$Ag_8\,Cl_5$	"
δ-(gelb)	unbekannt	$Ag_8\,Br_4$	$Ag_8\,Cl_4$	$Ag_8\,Fl_4$

In dieser Tabelle ist das β-Subjodid (Ag_8J_6) eingereiht, da die Solarisation bei bindemittelfreien Jodsilberplatten auf die Existenz dieses Subjodids hinweist („Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1910, S. 113).

K. Schaum stützt und erweitert die Trivellische α-, β-, γ- und δ-Subhaloidtheorie und führt folgendes Schema der Lichtreaktion auf Silberhaloid (latentes Lichtbild, Solarisationsbild usw.) ein:

$A \longrightarrow$	$B \longrightarrow$	$C \longrightarrow$	$D \longrightarrow$
Normales Haloid	nicht faßbares Zwischenprodukt (Substanz des Induktionsstadiums)	α-Subhaloid (im Trivellischen Sinn)	β-Subhaloid.

Schaum hält diese Ansicht gegenüber der Kritik von Idzerda („Phot. Korresp.“ 1909, S. 169 und 200) aufrecht, da diese Subhaloidtheorie den photographischen Phänomenen und den Grundsätzen der chemischen Dynamik in einem homogenen System (wie das einzelne Halogensilberkorn sei) entspreche („Phot. Korresp.“ 1909, S. 323).

Idzerda („Phot. Korresp.“ 1910, S. 596) sowie Lüppo-Cramer bekämpfen die Schaum-Trivellischen Theorien („Phot. Korresp.“ 1909 und 1910). Schaum geht („Phot. Korresp.“ 1910, S. 39; „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1910, S. 234 u. 235) nochmals auf die Gegenüberstellung der Silbersubhaloidtheorie und der kolloidchemischen Theorie der primären Bildung von kolloidalem adsorbierten Silber im belichteten Bromsilber ein und wirft die Fragen auf:

1. Wie sind die Entstehung des normalen und des solarisierten latenten Bildes, deren chemisches Verhalten, die Form der Schwärzungskurve, der Herschel-Effekt und die verwandten Phänomene vom kolloidchemischen usw. Standpunkt aus zu erklären? Durch die kurze und bündige Beantwortung dieser Frage, unter Zusammenstellung und Motivierung all der vielen, in seinen Arbeiten zerstreuten Argumente würde Lüppo-Cramer sich den Dank aller der Fachgenossen erwerben, denen es ebensowenig wie uns möglich gewesen ist, einen Ueberblick über seine umfangreichen Mitteilungen zu gewinnen.

2. Welche Gründe sprechen gegen das von Trivelli und von mir diskutierte Reaktionsschema, insonderheit, warum soll es in der Photochemie unstatthaft sein, ein Verfahren zur Konstatierung von Zwischenprodukten anzuwenden, das in der Lehre von der Radioaktivität sich so vortrefflich bewährt hat?

Karl Schaum berichtet über den Mechanismus der photochemischen Reaktion an Halogensilberschichten. Schaum hat in seinem Vortrage vor der Bunsen-Gesellschaft

(„Zeitschr. f. Elektrochemie", Bd. 14, S. 483) eine reaktionskinetische Ableitung der photographischen Reaktionen nach der Subhaloidtheorie gegeben und hierbei die Anschauung von Trivelli zugrunde gelegt. Entgegen den Einwänden von Idzerda und Lüppo-Cramer hält er seine damaligen Betrachtungen aufrecht. Bei dem unübersehbaren Material von Tatsachen ist es unbedingt notwendig, sich einer führenden Theorie zu bedienen („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 401; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1834).

Die Elektrizitätsleitung durch festes Chlorsilber beobachteten M. Le Blanc und F. Kerschbaum. Reines, durchsichtiges Chlorsilber zeigt schon unter dem Einfluß eines geringen Potentialgefälles eine mit der Zeit enorm steigende Leitfähigkeit der Elektrizität, ohne irgendwelche Spur von Zersetzung aufzuweisen („Zeitschr. f. Elektroch." 1910, Nr. 7, S. 244).

Ebenso wie die Silberhaloide, so erfährt auch Kupferjodür eine Leitfähigkeitserhöhung im Licht. Da nach den Versuchen Bädekers („Ann. d. Phys.", Bd. 29, S. 566) die Auflösung von Jod in Kupferjodür diesem eine erhebliche Leitfähigkeit erteilt, so lag es nahe, die Lichtwirkung auf die Abscheidung von Jod zurückzuführen. Georg Rudert untersuchte die Aenderung des Leitvermögens von festem Kupferjodür im Licht. Er fand folgendes: Die Leitfähigkeitszunahme im Licht und ihr Rückgang im Dunkeln ist beliebig oft reproduzierbar, die Widerstandsänderung erfolgt in beiden Fällen allmählich. Die Lichtwirkung nimmt, ebenso wie die Lichtabsorption, mit abnehmender Wellenlänge (bis 380 cm) stark zu. Der Effekt erfolgt bei sehr kurzen Belichtungszeiten proportional der Intensität, nimmt aber bei längerer Belichtung nicht mehr im gleichen Maße zu. Die durch kurze Belichtung erzielte Widerstandsabnahme wächst mit steigender Temperatur; bei dauernder Belichtung erzielt man bei tieferen Temperaturen größere Effekte als bei höheren. Diese Ergebnisse werden durch die Annahme erklärt, daß das Kupferjodür im Licht eine elektrisch neutrale Dissoziation erfährt, die von selbst wieder zurückgeht. Für die Dissoziation gelten die bekannten photochemischen Gesetze. Nach längerer Belichtung stellt sich ein stationärer Zustand ein, in welchem die entstehende und verschwindende Jodmenge einander gleich werden. Das im Licht freigewordene Jod ruft, ebenso wie das von außen zugegebene, nach Bädeker eine metallische Leitfähigkeit im Kupferjodür hervor („Ann. d. Phys.", Bd. 31, S. 559; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 1119).

H. Siedentopf studierte Lichtreaktionen im Ultramikroskop. Die Helligkeit seines neuen Ultramikroskopes ist

so groß, daß man photochemische Reaktionen beobachten kann. Kolloidales Gold verliert seine grüne Farbe, wird weiß und die Teilchen nehmen an Maße zu; blaues und weißes Licht sind hierbei wirksam, nicht aber rotes. — Verdünnte Eosinlösung bleicht zufolge Wasserstoffsuperoxydbildung im ultravioletten Licht (Bogenlicht) aus; rotes Licht ist unwirksam. — Kolloidale Berlinerblaulösung bildet weiße Teilchen mit lebhaft tanzenden Bewegungen; wirksam ist blaues und weißes Licht, aber nicht rotes. — Benzopurpurinlösung zeigt grüne Fäden, die beim Belichten in farblose Kügelchen zerfallen. — Kolloide Bromsilberemulsion mit wenig Gelatine zeigt weiße *AgBr*-Teilchen, die beim Belichten sich rot, gelb und grün, schließlich blauviolett färben. Diese polychrome Mischung erinnert an die Strukturbilder der Lumièreschen Autochromplatte. Gereifte Bromsilberemulsion wird aber nicht bunt, sondern bekommt beim Belichten eine rauhe Oberfläche. — Auch Chlorsilbergelatinesuspensionen verhalten sich ähnlich, nur sind etwas mehr grüne und gelbe Teilchen zu sehen. Jodsilber gibt keine bunten Teilchen. Das polychrome Endprodukt ist metallisches Silber, da graue kolloidale Silberlösungen nach Carey Lea, Bredig usw. dasselbe Bild zeigen („Zeitschr. f. Chemie d. Koll." 1910, S. 3). [Es ist zu bemerken, daß der ultramikroskopische Nachweis von gefärbtem Silber als Endprodukt einer photochemischen Zersetzungsreihe, welche zu stark sichtbarer Farbenveränderung führt, keineswegs ein Argument gegen die Silbersubhaloidtheorie des latenten Lichtbildes ist; bekanntlich ist die Bildsubstanz des latenten Bromsilberbildes weiß und in Ammoniak viel schwerer löslich als normales Bromsilber, wie Englisch und Eder gezeigt haben. E.]

Wilder D. Bancroft setzte seine Untersuchungen über die Elektrochemie des Lichtes fort. Er sagt in der 8. Folge dieser Arbeiten u. a.: Die von Waterhouse bei Anwendung des Thioharnstoffentwicklers beobachtete Umkehrung des photographischen Bildes ist eine Folge der sensibilisierenden Wirkung des Thioharnstoffs, was ganz deutlich wird, wenn man die Platte zuerst in Thioharnstofflösung badet und dann in gewöhnlicher Weise entwickelt. In ähnlicher Weise kommt die Guébhardsche Umkehrung zustande, ein Unterschied besteht nur insoweit, als Natriumsulfit ein viel schwächerer Sensibilisator ist als Thioharnstoff. Sehr kompliziert gestaltet sich das Problem beim Natriumthiosulfat, da dieses, je nach den sonstigen Bedingungen, als Lösungsmittel, als Reduktionsmittel, als Sensibilisator oder als Silberabscheider zu wirken vermag; hier können erst weitere Versuche Klarheit schaffen. Das Zurückdrängen der Solarisationsgrenze durch Chromsäure

oder Salpetersäure besteht im Auflösen von Silber, und zwar zunächst des Silbers des zweiten Negativs und dann auch des Silbers der silberreichen Bromide, wodurch diese so verändert werden, daß sie als Negative entwickelt werden. Englischs und Vidals Entwicklung einer überexponierten Platte als Negativ durch eine vorhergehende partielle Fixierung ist eine Folge der selektiven Lösungswirkung des Thiosulfats gegenüber dem verschieden stark belichteten Silberbromid. Aeußerlich ähnlich verläuft die von Kogelmann beobachtete Entwicklung negativer Bilder nach einer Behandlung überexponierter Platten mit Thioharnstoff; tatsächlich ist der Vorgang aber ein ganz anderer. Denn es läßt sich zeigen, daß die entstehenden unklaren Negative nur als Zwischenstufen einer durch Anwendung eines alten oder verdünnten Entwicklers erzielten langsamen und durch rechtzeitige Unterbrechung unvollständig bleibenden Entwicklung auftreten. Das Resultat der von Homolka studierten Entwicklung einer Platte mit Indoxyl oder Thioindoxyl entspricht vollkommen den chemischen Eigenschaften der mitwirkenden Körper, so daß die Annahme eines Silberperbromids unnötig ist; auch die Trennung der beiden Bilder, des Silberbildes und des Indigobildes, durch Zyankalium oder alkoholisches Hydrosulfit ist ohne weiteres verständlich. Weitere Versuche von Homolka über die Existenz eines Perbromids und über die Solarisation sind nicht beweiskräftig.

Das Blancsche Verfahren zur Erzielung umgekehrter Positive in der Kamera beruht darauf, daß das Bromsilber entweder durch die Gelatine oder durch andere Substanzen in der Emulsion bis zum Nullzustand reduziert ist; ein solcher Effekt kann auch durch Licht oder auf anderem Wege erreicht werden. Hiervon verschieden ist die Beobachtung Sterrys über die Umkehrung des Bildes einer unterexponierten Platte; diese Versuche konnten mit gewöhnlichen Bromidplatten nachgemacht werden.

Carey Leas scheinbare Umkehrungen mit Hilfe von verdünntem Natriumhypophosphit, die bei konzentriertem Hypophosphit ausbleiben, erklären sich leicht durch die Tatsache, daß das Hypophosphit, sowohl als Reduktionsmittel wie als Lösungsmittel, für Bromsilber zu wirken vermag („Journ. of Phys. Chem." 1909, Bd. 13, S. 538; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 139).

Ueber die Umkehrung des photographischen Bildes berichtet Wilder D. Bancroft. Wenn wir eine Platte dem Lichte aussetzen, so erhalten wir ein latentes Bild, welches hauptsächlich Silberbromid enthält, das aber weniger Brom hat, als der Formel $AgBr$ entspricht. Wenn wir lange genug exponieren,

so sollten wir ein Silberbild erhalten, welches ein Negativ ist und den zweiten Vorgang bewirkt. Wenn wir das Verhältnis von *AgBr* zu *Ag* als Abszisse und die Geschwindigkeit der Entwicklung mit einem gegebenen Entwickler als Ordinate auftragen, so erhalten wir eine Kurve mit einem Maximum in *A* (siehe Fig. 240). Die latenten Bilder auf dem aufsteigenden Zweig der Kurve entwickeln sich als normale Negative, auf dem absteigenden Zweig als Positive. Setzen wir während oder vor der Entwicklung die Platte ein zweites Mal dem Licht aus, dann verschiebt sich das latente Bild vom aufsteigenden zum absteigenden Zweig der Kurve. Mit einem schwachen oder reduzierenden Entwickler wird die Lage des Maximums gegen das Silberende verschoben. Latente Bilder werden als Positive entwickelt mit einem normalen Entwickler, und als Negative mit einem schwachen oder langsamen Entwickler. Die Form der Kurve und die Lage des Maximums variieren bei den verschiedenen Entwicklern. Wenn ein reduzierendes Agens während der Entwicklung in der Platte enthalten ist, dann verdeckt die gesteigerte Intensität des Silberbildes den Vorgang. Wenn ein oxydierendes Agens anwesend ist, dann ist das Silberbild zurückgedrängt und wir erhalten ein deutlicheres, umgekehrtes Bild. Der oxydierende Körper begünstigt die Umkehrung nicht. Wenn die erste Exponierung zu lang ist, dann wird der Vorgang durch das Silberbild verdeckt. Der antagonistische Einfluß von Licht verschiedener Wellenlängen ist eine notwendige Folge der Gleichgewichtsverschiebung durch Licht („Chem.-Ztg." 1909, S. 601).

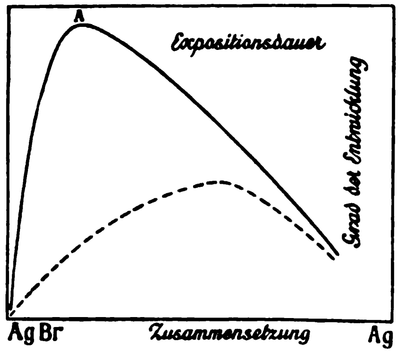


Fig. 240.

Wilder D. Bancroft berichtet über die Elektrochemie des Lichtes, bezw. die Theorie der Solarisation. Geht man von Abneys Theorie aus, daß oxydierende Substanzen die Umkehrung des Bildes erleichtern und Reduktionsmittel sie verhindern, so sollte unterbromige Säure die Solarisation begünstigen. Demgegenüber erweist sich jedoch eine verdünnte Lösung der Säure als fast unwirksam, während eine konzen-

triertere Lösung ein besseres normales Bild entstehen läßt, als man sonst erhalten könnte, da sie sich als ein ausgezeichnetes Mittel zur Entfernung von Schleiern bewährte. Durch weitere Untersuchungen konnte aber festgestellt werden, daß während der Exposition im Film vorhandene Oxydationsmittel eine bessere, entwickelte, umgekehrte Platte entstehen lassen, und daß Depolarisatoren zwar nicht die Umkehrung verhindern, wohl aber eine Maskierung derselben herbeiführen. Hiernach ist die Oxybromidtheorie zu verwerfen; und tatsächlich lassen sich auch alle Erscheinungen durch die Annahme, daß alle latenten Bilder hauptsächlich nur aus Silber und Halogen bestehen, erklären, wenn man gewissen, durch den Grad der Exposition bestimmten Zwischenstufen von Halogensilberverbindungen einige besondere Eigenschaften zuschreibt. Wenn nämlich das Licht auf Silberhalogenid wie ein Strom oder ein ziemlich schwaches Reduktionsmittel wirkt, dann wird bei der Exposition das Silberhalogenid durch alle möglichen Reduktionsstufen geführt werden; ein ziemlich starkes Reduktionsmittel (Entwickler) läßt aber das Halogenid nicht alle Zwischenstufen erreichen und kann gewisse Silberhalogenide schneller reduzieren als andere, die halogenärmer sind. Der erste Teil dieses Salzes bedeutet nur die Anwendung der Grotthusschen Theorie auf diesen speziellen Fall; für den anderen sind chemische Analogien bekannt.

Nach Trivelli muß man nun zwischen Entwicklungsgeschwindigkeit und Lichtempfindlichkeit einer Platte unterscheiden; erstere ist für die unexponierte Platte bei Anwendung eines gewöhnlichen Entwicklers und natürlich auch für metallisches Silber gleich Null, hat aber für die belichtete Platte einen bestimmten Wert, der mindestens ein Maximum zwischen den beiden Nullpunkten aufweisen muß; sobald also die Bildung von metallischem Silber auf einer Platte beginnt, muß die Kurve aus den Koordinaten: Zusatz des Halogenids — Entwicklungsgeschwindigkeit einen Knick erhalten. Je nachdem nun der Expositionsgrad — d. h. der während der Exposition durch die Lichtintensität an einer bestimmten Stelle der Platte hervorgerufene Grad der Reduktion des Silberhalogenids, der irgendeine direkte Funktion der Intensität des Lichtes ist — der hohen Lichter oder der tiefen Schatten auf dem Maximum der Entwicklungsgeschwindigkeit für einen bestimmten Entwickler liegt, werden die Lichter schneller als die Schatten oder diese schneller als jene entwickelt; im ersteren Falle erhält man ein Negativ, im anderen ein Positiv oder ein umgekehrtes Bild. Bei kleinen Differenzen der Entwicklungsgeschwindigkeiten entsteht ein ziemlich gleichmäßig verschleiertes Bild. Hiernach ist es leicht verständlich, daß man bei gleicher Exposition durch verschiedene

Entwickler, bei gleichem Entwickler durch verschiedene Expositionszeiten negative oder positive Platten erhalten kann. Die Wirkung eines Depolarisators während der Exposition erklärt sich dann so, daß die durch denselben bedingte große Reduktionsgeschwindigkeit die Intensität des Silberbildes so verstärkt, daß dieses das entwickelte umgekehrte Bild verdeckt. Das normale Silberbild, das durch HNO_3 vernichtet werden kann, verursacht auch die zweite Umkehrung. Jede Ursache einer Verstärkung des Silberbildes wird die Sichtbarmachung der ersten Umkehrung erschweren; da Silberchlorid vom Licht so leicht zu metallischem Silber reduziert wird, kann man mit Chlorsilbertrockenplatten auch nur sehr schwierig eine Umkehrung erzielen. Ein Oxydationsmittel wird die Reduktion des Silberhalogenids verzögern und daher ein deutlicheres umgekehrtes Bild entstehen lassen. In ähnlicher Weise ist auch der Einfluß einer zweiten Exposition oder einer Belichtung während des Entwickelns zu erklären. Der sogen. Herschelsche Effekt kann ebenfalls durch die chemische Lichtwirkung gedeutet werden; denn in einem geschlossenen Raum wird bei einer Belichtung von Halogensilber ein der Lichtwirkung entsprechender Gleichgewichtsdruck des abgespaltenen Halogens bestehen, der bei einer Veränderung der wirkenden Lichtart selbst so verändert werden kann, daß unter geeigneten Bedingungen eine Umkehrung eintreten kann. Die Diffusionsmöglichkeit des Halogens hat auch für andere Erscheinungen eine große Bedeutung. Eine grobkörnige Bromsilbergelatineplatte sollte die Diffusion des Broms in das Innere der Schicht zulassen und damit eine Reduktion erschweren, was mit einer Erleichterung der Umkehrung gleichbedeutend ist; diese Ueberlegung wird durch den Versuch bestätigt. Der Claydensche Effekt dürfte eine maskierte Umkehrung sein („Journ. of Phys. Chem.", Bd. 13, S. 449; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1194).

S. E. Sheppard schreibt gegen Dr. Lüppo-Cramers Auffassung der verzögernden Wirkung der Bromide in den photographischen Entwicklern als kolloidchemischer Vorgang. Die photographische Entwicklung ist eine umkehrbare Reaktion (vergl. Sheppard, „Journ. Chem. Soc. London", Bd. 87, S. 1311; „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1906, Bd. 3, S. 443; 1908, Bd. 6, S. 413), deren Geschwindigkeit von der Diffusion des Entwicklers und von der chemischen Reaktion abhängt. Die verzögernde Wirkung der Bromide ist durch die von Abegg erwähnte isohydrische Verminderung der Silberionkonzentration durch Verschiebung des Gleichgewichtes

$$Ag^{\cdot} + Br' \rightleftarrows AgBr \text{ (gel.)} \rightleftarrows AgBr \text{ (fest)}$$

nach rechts zu erklären und daher (im Gegensatz zu Lüppo-Cramer) eine rein chemische. Die Kolloidchemie ist dadurch

gekennzeichnet, daß eine neue Mannigfaltigkeit von Zeit und Raum in Betracht kommt, wodurch die Freiheitsgrade der Systeme vermehrt werden. Die Bildung von verschiedenen Silbergelen wird erst infolge der Verlangsamung der Reaktion ermöglicht („Zeitschr. f. Chem. u. Ind. d. Koll.“, Bd. 5, Bd. 43; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 1835).

Alfred Coehn und Hans Becker berichten über Photochemie der Schwefelsäure. Ein Gemisch von Schwefeldioxyd und Sauerstoff verbindet sich unter Einwirkung des ultravioletten Lichtes einer Quarz-Quecksilberlampe schon bei gewöhnlicher Temperatur ($2\,SO_2 - O_2 = 2\,SO_3$); Feuchtigkeit beschleunigt den Prozeß. Es wurden 30 bis 60 Prozent Schwefeldioxyd gebildet. Es existiert ein photochemisches Gleichgewicht ($2\,SO_2 - O_2 \rightleftarrows 2\,SO_3$), welches von dem Dunkelgleichgewicht derselben Reaktion abweicht; das Lichtgleichgewicht ist von der Temperatur (bis zu 800 Grad) unabhängig. Es wird die Möglichkeit eines technischen Photoschwefelsäureverfahrens untersucht („Zeitschr. f. physik. Chemie“ 1910, Bd. 70, S. 88).

Alfred Coehn und Alexandra Wassiljewa berichten über das Lichtgleichgewicht des Chlorwasserstoffs. Das gewöhnliche Dunkelgleichgewicht des HCl liegt praktisch bei quantitativer Salzsäurebildung; dieses Gleichgewicht läßt sich ohne Licht herstellen, indem man als Katalysator Kohle benutzt. Bei dem Schwefeldioxyd-Sauerstoffgemisch stellt sich im Licht ein neues Gleichgewicht ein; das Licht beschleunigt einerseits die Vereinigung der Komponenten katalytisch, leistet aber andererseits an dem im Dunkelgleichgewicht befindlichen System eine Arbeit, nämlich eine Gleichgewichtsverschiebung in Richtung der Komponenten, deren Größe von der Lichtstärke abhängig ist. In Voraussetzung des analogen Verhaltens des Wasserstoff-Chlorgemisches untersuchte man, ob HCl in starkem Licht in H und HCl zerlegt wird. Als Lichtquelle diente eine gewöhnliche Quecksilberquarzlampe; das HCl-Gas wurde durch ein 20 cm langes, 0,5 cm weites Quarzrohr in etwa 2 cm Entfernung an dem Lampenrohr vorbeigeführt und dann in eine KJ-Lösung geleitet. Damit durch das Tageslicht keine Wiedervereinigung des etwa entstandenen H und Cl erfolgt, ist das die Gase abführende Glasrohr geschwärzt. Um die Reaktion

$$4\,HCl + O_2 = 2\,H_2O + 2\,Cl_2$$

zu verhindern, muß das Gas luftfrei sein. Das nicht in der KJ-Lösung absorbierte Gas wurde in einem Explosionseudiometer aufgefangen. Es zeigte sich, daß im Licht eine weitgehende Zerlegung des HCl erfolgt; bereits nach 15 Minuten hatten sich 1,5 bis 2 ccm H_2 im Eudiometer angesammelt. Dabei hatte das strömende, bestrahlte Gas fast Zimmertemperatur.

Nur im ultravioletten Licht geht indessen die Reaktion merklich vor sich; wenn das Licht Glas passiert, so findet keine Zersetzung statt; ebenso verhindert Uviolglas (für größere Wellenlängen durchlässig) die Zersetzung; die Reaktion erfolgt nur in den vom Quarz durchgelassenen Wellenlängen. Die Reaktion eignet sich auch als Vorlesungsversuch („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.", Bd. 42, S. 3183; „Chem. Zentralbl." 1909, S. 1303).

Das Lichtgleichgewicht des Phosgen studierten Alfred Coehn und Hans Becker. Die Reaktion $CO + Cl_2 = COCl_2$ war auch von Weigert untersucht worden („Ann. Phys. Chem." [4] 1907, Bd. 24, S. 55) und von den Autoren näher behandelt. Sie fanden, daß Kohlenoxychlorid (Phosgen) im Lichte Kohlenoxyd und Chlor gibt, wobei lediglich Ultraviolett wirkt, somit obige Reaktion umkehrbar ist und durch Licht Gleichgewichtsverschiebungen (ähnlich wie beim Chlorwasserstoff) sich ergeben, aber nur für Ultraviolett. Sichtbares Licht wirkt lediglich katalytisch und das damit erreichte Gleichgewicht ist gleich dem gewöhnlichen Dunkelgleichgewicht („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges." 1910, S. 129).

A. Wigand berichtet über die Statik des flüssigen Schwefels im Dunkeln und unter dem Einfluß des Lichtes („Zeitschr. f. phys. Chem." 1909, Bd. 65, S. 442). Der Schmelzpunkt von reinem monoklinen Schwefel ergab sich mit einer Genauigkeit von einigen Hundertstelgraden zu 118,95 Grad. Die Dunkelgleichgewichtskonstanten der umkehrbaren, unvollständigen Reaktion

$$S_{\text{löslich}} \rightleftarrows S_{\text{unlöslich}}$$

im flüssigen Schwefel zwischen 117,1 Grad und 119,6 Grad wurden aufs neue bestimmt. Die Umwandlungswärme

$$S_{\text{flüssig - löslich}} \longrightarrow S_{\text{flüssig - unlöslich}}$$

wurde aus den neubestimmten Gleichgewichtskonstanten zu

$$U_{118,34\ \text{Grad}} = -7{,}180\ \text{g/kal pro g/Mol}\ S_8$$

berechnet. Die Untersuchung des Gleichgewichts bei Belichtung ergab eine Verschiebung zugunsten von $S_{\text{unlöslich}}$. Unter den speziellen Versuchsbedingungen betrug die Vergrößerung der Gleichgewichtskonstante im Licht bei 118 Grad bis zu 10 Prozent des Dunkelwertes („Phys.-chem. Zentralbl." 1909, S. 327).

Vanzetti studierte katalytische Reaktionen und photochemische Gleichgewichte. Zunächst prüfte er, ob die katalytische Wirkung, die Platinschwarz auf Knallgas ausübt, durch eine Scheidewand hindurchgeht. Er fand, daß ein äußerst dünnes Glashäutchen die Wirkung aufhebt, daß dagegen durch eine Membran von Gelatine oder Kollodium die Katalyse nicht verhindert wird. Im zweiten Teile seiner Mitteilung beschreibt Vanzetti die katalytische Wirkung, die Platin auf Brom-

silbergelatine ausübt, obwohl das platinierte Platinblech durch Streifen von Kartonpapier in einer Entfernung von $^1/_2$ bis 1 mm von dem Gelatinehäutchen gehalten wurde. Er fand, daß das Platin eine negative Wirkung ausübt, d. h. daß es die Schleier, die vorher durch Belichtung auf dem Häutchen hervorgerufen waren, entfernt. Vanzetti prüfte auch andere Metalle und stellt folgende Reihe auf:

(—) *Cd, Zn, Al, Pb, Fe .... Cu, Sn, Ag, Pd, Ir, Ni, Au, Pt* (—)

Die ersten Glieder üben positiven Einfluß aus, der nach rechts abnimmt und vom sechsten Glied ab in den beschriebenen negativen Einfluß übergeht, der beim Platin am größten ist. Das Platin beschleunigt die Umsetzung

$$3\,AgBr \rightleftarrows Ag_2Br + AgBr_2$$

im Sinne des von rechts nach links zeigenden Pfeiles, umgekehrt wie das Licht, und zwar haben wir hier eine katalytische Distanzwirkung. Im Vakuum des Kathodenlichtes wirkt das Platin viel schwächer, in Luft, die mit P_2O_5 getrocknet ist, gar nicht („Phys.-chem. Zentralbl." 1909, S. 292).

Die Umwandlung des weißen Phosphors in roten beobachtete Siedentopf im Kardoid-Ultramikroskop bei 1500facher Vergrößerung. Es wirkt besonders das sichtbare Spektrum. Der weiße Phosphor geht zunächst in eine kolloidale Form über (weiße Pünktchen), dann erst entsteht roter Phosphor. Auch konzentrierte Kaliumpermanganatlösung wird im starken Lichte dieses Apparates reduziert, indem zunächst kolloidales Mangandioxyd sich bildet, dessen Submikronen eine lebhafte Molekularbewegung besitzen („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges." 1910, Bd. 43, S. 692).

G. Kümmell und F. Wobig untersuchten den Molekularzustand des belichteten Chlorgases. Chlor wird durch den Einfluß von Licht bekanntlich reaktionsfähiger. Kümmell und Wobig untersuchten nach der Dumasschen Methode durch Wägung eines bekannten Volumens, ob sich bei der Belichtung der Molekularzustand des Chlors ändert. Die Versuchskölbchen standen in einem Glasthermostaten und wurden durch zwei Bogenlampen von je 1300 Hefnerkerzen von beiden Seiten belichtet. Im Dunkeln ergab sich die Dichte zu 2,453 (theoretisch 2,446), nach Belichtung zu 2,476. Es tritt also jedenfalls durch die Belichtung keine Dissoziation ein, eher eine kleine Polymerisation. Wurden die Röhrchen nach der Belichtung vor dem Abschmelzen noch 5 bis 10 Minuten im Dunkeln gelassen, so ergab sich wiederum 2,473. Der Vorgang, der die Dichteerhöhung bewirkt, geht also im Dunkeln nicht rasch zurück. Wahrscheinlich tritt jedoch im Licht gar keine Aenderung des

Molekularzustandes ein („Zeitschr. f. Elektrochemie“, Bd. 15, S. 252, Rostock, Physikochem. Lab. d. Univ.; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 1, S. 1688).

Mario Tenani studierte die Einwirkung des Lichtes auf die Leitfähigkeit der Dämpfe von Stickstoffdioxyd. Ein Glasrohr ist unten durch eine Quarzplatte verschlossen und enthält isoliert eine mit einem Elektroskop verbundene Platinplatte, die mit ultraviolettem Licht bestrahlt wird. Die Entladung der Plattenscheibe, wenn sich Luft und wenn sich Stickstoffdioxyd im Rohr befindet und das Platin positiv oder negativ aufgeladen ist, wird gemessen. Die Anwesenheit des Stickstoffdioxyds erleichtert die Entladung bei positiver und erschwert sie bei negativer Entladung. Das Gas scheint das Licht zu absorbieren und läßt es nicht bis zum Platin gelangen; nur die durch Absorption erzeugten Jonen bewirken die Entladung. Die größere Geschwindigkeit der negativen Jonen erklärt die entgegengesetzte Wirkung, bei verschiedenen Zeichen der Ladung. Ersetzt man die Quarzplatte am Boden des Rohres durch Glas, so bleibt bei Gegenwart oder Abwesenheit des Stickstoffdioxyds jede Wirkung aus („Atti R. Acad. dei Lincei, Rom“, Bd. 18, II, S. 16; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 893).

Seitdem Lenard die Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon (1894) beobachtet hatte, wurden mannigfache Versuche in dieser Richtung angestellt.

Edm. van Aubel berichtete in der Académie des sciences Paris am 29. November 1909 über die Erzeugung von Ozon unter dem Einfluß des ultravioletten Lichtes. Entgegen den Beobachtungen einer Reihe Forscher, welche die Entwicklung von Ozon durch ultraviolette Strahlen beobachten, konnten Bordier und Nogier („Chem.-Ztg.“ 1908, S. 806) dabei kein Ozon feststellen. Edm. van Aubel zeigt nun durch seine Untersuchungen, daß doch Ozon entsteht, wenn man mittels der Quecksilberdampflampe Flüssigkeiten verschiedener Art (Olivenöl, Petroleum usw.) bestrahlt. Selbst beim Wasser konnte die Ozonbildung bestätigt werden, indem van Aubel mit diesem Wasser photographische Platten mit Erfolg behandelte. Bekanntlich löst sich Ozon nicht im Wasser, sondern ruft Bildung von H_2O_2 hervor, das, wie Precht und Otsuki („Ztschr. f. physik. Chemie“ 1905, Bd. 52, S. 236) gezeigt haben, außerordentlich wirksam auf die photographische Platte ist. Auch die Bildung von Ozon in der Luft durch Einwirkung ultravioletten Lichtes konnte durch eintretende Bläuung von Jodkalistärkepapier festgestellt werden („Chem.-Ztg.“ 1909, S. 1324; „Phys. Zeitschr.“ 1910, S. 54).

Franz Fischer berichtet über die Bildung von Ozon durch ultraviolettes Licht. Mit Rücksicht auf die Versuchsergebnisse von F. Fischer und Brähmer („Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.", Bd. 39, S. 940) wendet sich Fischer gegen Bordier und Nogier („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 147, S. 254), die die Gegenwart von Ozon in der die Quecksilberlampe umgebenden Luft bestreiten. In der Tat läßt sich das Ozon nicht nur qualitativ mit Tetramethylbasenpapier (F. Fischer, Marx, „Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.", Bd. 39, S. 2555), sondern auch quantitativ durch Titration bestimmen; auch wurde das Ozon mittels flüssiger Luft kondensiert. Der Nachweis der Ozonbildung ist mithin vollkommen sicher. Wenn der Ozongeruch auch in Stickstoff- und Kohlensäureatmosphäre beobachtet wurde, so spricht dies nicht gegen die Anwesenheit von Ozon; ersterer dürfte nicht frei von Sauerstoff gewesen sein; Kohlensäure läßt sich sehr leicht unter Bildung von Kohlenoxyd ozonisieren. Daß der Geruch nicht durch Glasröhren, wohl aber durch Metallröhren (die angewendete Erdung ist belanglos) aufgehoben wird, ist gleichfalls verständlich, da nur letztere das Ozon katalytisch zerstören („Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.", Bd. 42, S. 2228; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 414).

M. Kernbaum berichtete in der Sitzung der Pariser Académie des sciences vom 26. Juli 1909 über seine Versuche der Zersetzung des Wassers durch ultraviolette Strahlen. Er fand, daß direkte ultraviolette Strahlen das Wasser zersetzen, und daß diese Zersetzung ebenso anormal verläuft wie bei der Einwirkung der β-Strahlen des Radiums usw. gemäß der Gleichung: $2\,H_2O = H_2O_2 + H_2$ („Chem.-Ztg." 1909, S. 921).

Alfred Coehn fand bei seinen Untersuchungen über das Lichtgleichgewicht Knallgas-Wasserdampf, daß das Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff durch ultraviolettes Licht praktisch vollständig zu Wasser vereinigt werde. Die Reaktion steigert sich trotz erheblicher Geschwindigkeit bei 150 Grad C. nicht bis zur Explosion des Gemisches. Die Wirkung des Lichtes ist hierbei keineswegs katalytisch. Andererseits zersetzt ultraviolettes Licht den Wasserdampf in deutlichen Beträgen in Wasserstoff und Sauerstoff. Es entsteht beim Belichten des Wasserdampfes ein Gleichgewichtszustand, und zwar ist der Zersetzungsgrad nur 0,001 Prozent, also minimal; er ist gleich dem thermischen Gleichgewicht bei einer Temperatur von 1250 Grad C. im Dunkeln. Es dürfte für die Meteorologie von Interesse sein, daß auf Grund dieser Versuche nach Coehn Dissoziation des Wasserdampfes in den höheren Schichten der Atmosphäre durch die ultraviolette Strahlung der Sonne anzunehmen ist („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges." 1910, S. 880).

Zerlegung des Wassers durch ultraviolette Strahlen. An Kernbaums Arbeit anknüpfend, macht Stöckl im „Bayer. Ind.- u. Gewerbebl." (1910, Nr. 15, S. 144) aufmerksam, daß der Meteorologe Hann in seinem Lehrbuch der Meteorologie (1906, S. 8) angibt, daß die atmosphärische Luft in 100 km Höhe sehr reich an Wasserstoff ist. Wahrscheinlich rührt dieser Wasserstoff, wie Stöckl vermutet, von der photochemischen Zersetzung des Wasserdampfes her, da das Sonnenlicht in großen Höhen noch reich an kurzwelligen Strahlen ist. Der leichte Wasserstoff bleibe dann in den höchsten Schichten der Atmosphäre.

Hermann Thiele berichtet über einige Reaktionen im ultravioletten Licht (vergl. Thiele, Wolf, „Arch. f. Hyg.", Bd. 60, S. 9; „Compt. rend." 1907, Bd. 1, S. 492). Thiele benutzte eine Hochspannungsquecksilberlampe von Heraeus. Das Reaktionsgefäß war ein Meßkolben aus Quarzglas; es wurde, um die Wärmestrahlung der Lampe zu verringern, mit Wasser gekühlt. Der Gang der untersuchten Gasreaktionen wurde durch Messung der Volumenänderung verfolgt. Die Vereinigung des Knallgases im ultravioletten Licht wird durch Trockenheit der Gase nicht verhindert, sondern eher beschleunigt. Auch Kohlenoxyd und Sauerstoff vereinigen sich bei ultravioletter Bestrahlung. Die prozentualen Mengen des Reaktionsproduktes sind kleiner als bei der Verbrennung des Knallgases. Bei längerer Belichtung nimmt die Geschwindigkeit der Reaktion ab. Die Reaktion des Deaconprozesses, Chlorbildung aus HCL und Luft, erfolgt schneller bei Belichtung. Die Beschleunigung tritt auch auf, wenn die Gase getrocknet sind. Ein Gemisch von Methylalkoholdampf und Luft zeigt bei Bestrahlung eine Kontraktion von 2,3 Prozent. Ferner wurden Versuche über die Bildung von Ozon im ultravioletten Licht angestellt. Aus ihnen geht als wahrscheinlich hervor, daß es sich bei der Knallgasvereinigung nicht um eine primäre Bildung von Ozon handelt. Die Versuche von Bordier und Nogier („Compt. rend. de l'Acad. des sciences", Bd. 147, S. 354; „Compt. rend." 1908, Bd. 2, S. 1228) und die aus ihnen gefolgerten Schlüsse fanden keine experimentelle Bestätigung. Ein Gemisch von Aethylen und Wasserstoff zeigte bei Belichtung von 6 Stunden eine Kontraktion von 1 Prozent. Azetylen gibt für sich im ultravioletten Licht merkliche Kontraktion unter Bildung eines weißen Niederschlages, der noch näher untersucht werden soll. Wird verdünnte Bromwasserstoffsäure bestrahlt, so findet bei Luftzutritt rasch Bräunung statt. Die Zersetzung des HBr tritt aber nicht oder nur spurenweise ein, wenn man mittels H den O wegnimmt und den Versuchskolben unter Vorlegung glühenden Kupfers evakuiert. Die Zersetzung von Wasser-

stoffsuperoxyd wird dagegen durch ultraviolettes Licht sehr beschleunigt. Ebenso wird die Zerlegung von Kaliumperkarbonat durch ultraviolette Strahlen erheblich beschleunigt. Von Ammoniumpersulfat wurden in 3 Stunden 27 Prozent zerlegt. Versuche mit reinem Kaliumnitrat in zehntelnormaler Lösung ergaben nach $2^1/_2$ Stunden eine Umwandlung von 6,3 Prozent Nitrat in Nitrit und Sauerstoff.

Die Bildung von Ameisensäure unter dem Einfluß des Lichtes nach der Gleichung: $CO + H_2O = HCO_2H$ ist sehr unerheblich; dagegen erfährt die Ameisensäure durch die Wirkung des Lichtes tiefeingreifende Veränderungen. Außer CO_2 und CO enthält das hierbei resultierende Gasgemisch noch Methan, H und N. Beim Verdampfen hinterläßt die belichtete Säure einen hellgelben, hygroskopischen, sauer reagierenden, bitter schmeckenden Niederschlag, der in Wasser zum größten Teil löslich, in sehr verdünntem Alkohol vollständig löslich ist. Es entstehen also aus der Ameisensäure durch die Wirkung des Lichtes offenbar hochkomplizierte Körper, eine Tatsache, die für die lebende Pflanze von Bedeutung ist. Das Verhalten von Ammoniumoxalat zeigt Aehnlichkeit mit dem der Ameisensäure; das entwickelte Gas besteht zum großen Teil aus CO_2.

Weitere Versuche wurden über das Verhalten von Eiweißkörpern angestellt. Peptonlösung (0,1 Prozent Pepton, 1,6 Prozent $NaCl$) wurde bald intensiv gelb und roch nach Beendung der Belichtung nach verbranntem Eiweiß. Aehnlich verhält sich eine verdünnte Lösung von Hühnereiweiß. Filtrierpapier, 3 Stunden dem Tageslicht ausgesetzt, ergab eine Gewichtsabnahme von 0,8 mg, während das im Dunkeln gehaltene Kontrollfilter 0,1 mg zugenommen hatte („Zeitschr. f. angew. Chemie" 1909, Bd. 22, S. 2472; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 891).

Kohlenoxyd vereinigt sich nach Thiele im Lichte leichter mit Sauerstoff als im Dunkeln. Herchefinkel fand, daß sich die Reaktion umkehren läßt und umgekehrt Kohlensäure durch ultraviolettes Licht in Kohlenoxyd und Sauerstoff zersetzt wird; Radiumemanationsstrahlen wirken ebenso („Compt. rend.", Bd. 149, S. 395; „Fortschr. d. Chemie" 1910, S. 13).

J. Amann beobachtete photochemische Reaktionen ultramikroskopisch und zieht aus seinen Untersuchungen folgende Schlüsse: Die organischen Doppelsalze des Eisens und der Alkalimetalle geben falsche Lösungen, einige davon sind lichtempfindlich. Diese Lichtempfindlichkeit läßt sich auf verschiedene Weise erklären: 1. Durch einfache Zersetzung des Doppelsalzes mit Reduktion des Ferrisalzes zu Ferrosalz (Ferriammoniumoxalat). 2. Durch eine gleiche Reduktion, begleitet von einer

Ausflockung des Kolloids und der Bildung des Gels durch die Einwirkung des Lichtes. Diese Reaktion ist in der Dunkelheit oder in chemisch unwirksamem Lichte rückläufig (Ferrikaliumtartrat und Ferrinatriumpyrophosphat mit Natrium- oder Ammoniumzitrat). Es besteht auch die Möglichkeit, daß sowohl eine Reduktion des Eisens mit entsprechender Oxydation eines organischen Radikals ohne Ausflockung oder Gelbildung stattfindet. Doch wurde dieser Fall von Amann noch nicht beobachtet. Von den Eisen-Doppelsalzen sind nur lichtempfindlich: a) Ferrisalze, b) solche, die ein leicht oxydierbares Radikal einschließen. Wesentlich ist die reduzierende Gruppe *HCOH*. Substanzen, welche die Ausflockung durch das Licht beschleunigen, verzögern die Rückbildung des Gels in Sol und umgekehrt. Amann versucht die theoretische Lösung des vorhin Gesagten. Die erste Wirkung des Lichtes auf den kolloidalen Komplex würde demnach folgender schematischen Formel entsprechend verlaufen:

$$(C_4 H_4 O_6)_3 Fe_2 + 6 H_2 O = Fe_2 (OH)_6 + 3 C_4 H_6 O_6.$$

Das dann als Jon vorhandene Eisen reduziert sich nach folgender Gleichung:

$$Fe_2 (OH)_6 = 2 Fe (OH)_2 + H_2 O + O.$$

(„Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm.“ 1910, Bd. 48, S. 4, 24; „Chem. Zentralbl“ 1910, Bd. 1, S. 1117).

Ueber die Ederlösung, das ist das Photometergemisch von Quecksilberchlorür und Ammoniumoxalat, das beim Belichten Quecksilberchlorid fallen läßt, stellte Chr. Winther Untersuchungen an. Am Londoner Kongr. f. angew. Chemie berichtete er hierüber („Oesterr. Chem.-Ztg.“ 1909, S. 222; ausführlich: „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1909, S. 409).

Aus Winthers Bericht über die Ederlösung sei noch erwähnt: Kastle und Beatty fanden, daß Eisenchlorid die Lichtzersetzung der Ederlösung sehr stark beschleunigt. Winther fand nun, daß diese Beschleunigung mit der Menge des Eisenchlorids bis zu einem gewissen Punkt wächst, von welchem an ein weiterer Zusatz von Eisenchlorid die Sensibilität verringert. Bei Abnahme des Sauerstoffgehaltes der Lösung verschiebt sich das Maximum gegen die kleineren Eisenchloridkonzentrationen zu, und die Lösung wird empfindlicher als sie war. Die Sensibilität der Lösung konnte auf diese Weise von 1 bis etwa 12000 variiert werden. Die Untersuchungen erstreckten sich auf nun folgende Probleme:

1. Die Ursache des katalytischen Einflusses des Eisenchlorids. — Es war schon lange bekannt, daß eine Mischung von Eisenchlorid und Ammoniumoxalat bei Einwirkung von Licht sich in Ferrosalz und Kohlendioxyd umwandelt. Winther fand, daß

eine verdünnte Lösung eines Ferrosalzes mit der Ederlösung in der Dunkelheit ziemlich schnell reagiert unter Bildung von Quecksilberchlorid und Kohlendioxyd.

2. Die Ursache des verzögernden Einflusses des Sauerstoffes, welche von Roloff (1894) und Jodlbauer und Tappeiner (1905) gefunden wurde. — Winther fand, daß das Ferrosalz viel mehr fällt als eine äquivalente Menge von Eisenchlorid, in einer mit Luft gesättigten Lösung ungefähr 20mal soviel. Bei Abnahme des Sauerstoffgehaltes in der Lösung wird das Verhältnis von Quecksilberchlorid zu Ferrosalz viel größer. In einem Strom von gereinigtem Kohlendioxyd fällt Ferrosalz die 4000fache Menge der äquivalenten Quecksilberchloridmenge. Es konnte gezeigt werden, daß die Oxydation des Ferrooxalats die Zerstörung der Ederlösung in der Dunkelheit bewirkt. Je weniger Sauerstoff in der Lösung, desto weniger Ferrosalz ist notwendig für die Fällung des Quecksilberchlorids. Je früher durch die Einwirkung des Lichtes auf das in der Ederlösung enthaltene Eisen die unterste Grenze für die Fällung des Quecksilberchlorids erreicht ist, um so größer ist die Sensibilität.

3. Die Ursache des Eisenchloridmaximums. — Bei Gegenwart von Ferrisalz ist die Fällung von Quecksilberchlorid durch Ferrosalze langsamer, oder durch das gleiche Verhältnis von Ferrisalz und Ferrosalzen wächst der verzögernde Einfluß des Ferrisalzes mit der Menge von Eisen. Unter der Annahme, daß die Sensibilität des Ferrioxalats unabhängig ist von der Menge des Eisens bei gleicher Bestrahlung verschiedener Mischungen, sollten sich gleiche Mengen von Ferrosalz bilden. Der verzögernde Einfluß des übrigbleibenden Ferrisalzes auf die Fällung des Quecksilberchlorids besteht jedoch, was sowohl direkt als indirekt bewiesen werden konnte, und kann die Ursache eines Maximums sein, wie experimentell nachgewiesen wurde.

4. Die Ursache der Aenderung des Eisenchloridmaximums mit der Menge des Sauerstoffes. — Winther fand, daß der verzögernde Einfluß des Ferrisalzes auf die Fällung von Quecksilberchlorid durch Ferrosalz wächst mit abnehmendem Sauerstoffgehalt der Lösung. Bei kleinen Mengen von Sauerstoff ist der verzögernde Einfluß deswegen auch kleiner wie bei geringem Eisengehalt.

Es wurden verschiedene käufliche Quecksilberchloridlösungen und Ammoniumoxalate untersucht. Bei gleicher Bestrahlung der verschiedenen aus diesen Präparaten hergestellten Mischungen zeigte es sich, daß die Sensibilität zwischen 1 und 3 schwankte. In ihrer gewöhnlichen Form kann daher die Ederlösung nicht für vergleichende Untersuchungen verwendet werden, doch kann der Fehler korrigiert werden durch Zufügen einer geeigneten

Menge von Eisenchlorid, wodurch auch der Einfluß des Sauerstoffes auf ein Minimum gebracht werden kann. Die Untersuchungen zeigen, daß die Ederlösung geringe Mengen von Eisensalzen enthält. Die Untersuchungen über den verzögernden Einfluß des Sauerstoffes ergaben, daß die reine eisenfreie Ederlösung praktisch insensibel oder unempfindlich gegen Lichtwirkung ist.

Ueber die Reduktion von Eisenchlorid im Quecksilberlicht berichtet Alfred Benrath. Wenn nämlich das Licht als Katalysator wirkt, ohne eine Aenderung des Energiegehalts hervorzubringen, so muß sich die Geschwindigkeit der Reaktion, dem Massenwirkungsgesetz gemäß, proportional der Konzentration des Systems ändern; wenn es sich aber um eine endoenergetische Reaktion handelt, bei der sich Licht in chemische Energie umwandelt, so ist die Geschwindigkeit der Umwandlung, dem photochemischen Grundgesetz entsprechend, nur abhängig von der zugeführten Lichtenergie, während die Konzentration der Lösung ohne Einfluß ist. Eine Lösung von Eisenchlorid in Methylalkohol ergab beim Belichten Reduktion unabhängig von der Konzentration. Der Prozeß verläuft nach der Gleichung:

$$Fe_2 Cl_6 + CH_3 OH = 2 HCl + 2 Fe Cl_2 + HCHO$$

also unter Aldehydbildung. Aehnlich verhält sich die Lösung von Eisenchlorid in Aethylalkohol. Der Lichtprozeß ist ein endoenergetischer. Das Licht wirkt hierbei nicht katalytisch, sondern wandelt sich gleichsam in stöchiometrischen Mengen in chemische Energie um („Journ. f. prakt. Chemie" 1909, Bd. 80, S. 283).

Lichtempfindlichkeit von Trikalziumamid. Beim Glühen von Kalziumnitrid in einer Wasserstoffatmosphäre entsteht rotbraunes Trikalziumnitrid, welches im Sonnenlicht rasch schwarz wird, indem es sich in Kalziumimid und Kalziumhydrid ohne Gewichtsverlust zersetzt [$Ca_3(NH_2)_2 = 2\,CaNH + CaH_2$]. (Dafert und Miklanz, „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.", Wien, Juli 1909, Abt. IIb, Bd. 118).

Ueber photochemische Erscheinungen an Farbstofflösungen berichtet F. Weigert. Belichtete Farbstofflösungen zeigen ein gesteigertes Absorptionsvermögen gegen Stickstoff, das vielleicht durch eine Bildung von Kondensationskernen zu erklären ist. Das Ausbleichen der Farbstoffe im Licht wäre dann so zu deuten, daß durch solche Kondensationskerne die Konzentration eines wirkenden Stoffes so vergrößert wird, daß hierdurch eine Beschleunigung der Reaktion auftritt („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges." 1910, Bd. 43, S. 164; „Chem.-Ztg." 1910, Repert. S. 115).

Das Ausbleichen von Farbstofflösungen im Lichte studierte Kurt Gebhard im Anschluß an die Abhandlungen

von F. Weigert („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. I, S. 500). Gebhard bemerkt, es sei nachgewiesen, daß Farbstoffe bei Abwesenheit von Sauerstoff nicht ausbleichen. Die Photooxydation werde durch Feuchtigkeit und Alkalien beschleunigt; Säuren wirken vergrößernd. Gebhard ist es gelungen, die primär entstehenden Farbstoffperoxyde experimentell nachzuweisen. Die größere Löslichkeit des Stickstoffs in Farbstofflösungen (z. B. Uranin) beim Belichten wird dadurch erklärt, daß Sauerstoff der Lösung entzogen wird, wodurch diese die Fähigkeit erlangt, mehr Stickstoff aufzunehmen. Manche Farbstoffe werden im Lichte dunkler, was durch Farbstoffperoxydbildung verursacht wird. Die Schnelligkeit des Ausbleichens bezw. Farbveränderung ist kein Maß für den Reaktionsverlauf; ein Farbstoff kann bei gleichem Aussehen schon tief verändert sein. Uebereilte Annahme katalytischer Reaktionen sei bedenklich („Ber. d. Dtsch. Chem. Ges.", Bd. 43, S. 751; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. I, S. 1409).

Fr. Weigert setzte mit Bezug auf die Bemerkungen Gebhards seine Versuche gemeinsam mit Savenau fort, welche die Differenzen der Beobachtungen aufklären („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.", Bd. 43, S. 951; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. I, S. 1676).

C. Neuberg berichtet über chemische Umwandlungen durch Strahlenarten bezw. katalytische Reaktionen des Sonnenlichtes. Es wurde beobachtet, daß zahlreiche organische Verbindungen, darunter auch viele von biochemischem Interesse, bei Gegenwart von Uransalzen in wässeriger Lösung und im Sonnenlicht tiefgreifend verändert wurden. Je nach der Intensität der Sonnenstrahlung und dem Verhalten der Substanz trat diese Veränderung in den belichteten uransalzhaltigen Proben (die im Dunkeln vollständig intakt blieben) in wenigen Minuten oder einigen Stunden ein. Daß es sich um eine katalytische Wirkung des Urans handelte, ergab sich auch aus der Tatsache, daß die Lösungen der reinen organischen Stoffe im Sonnenlicht unverändert blieben. Folgende Regelmäßigkeiten wurden bis jetzt konstatiert: Alkohole wurden zu Aldehyden, Polyalkohole zu Oxyaldehyden und Oxyketonen, Säuren zu Aldehyd- und Ketoverbindungen mit gleichem oder geringerem Kohlenstoffgehalt, Monosaccharide geben zum Teil Ozone, Disaccharide wurden invertiert, Polysaccharide hydrolysiert, Glukoside hydrolytisch gespalten, α-Aminosäuren liefern unter NH_3-Abspaltung um ein C-Atom ärmere Aldehyde, analog verhalten sich Oxyaminosäuren, Glyzeride (Fette) werden partiell verseift, Peptone und Proteine werden zunächst teilweise hydrolysiert und die Aminosäuren dann in Aldehyde bezw. Aldehydsäuren übergeführt. Im

diffusen Licht treten obige Reaktionen zwar auch ein, aber viel (etwa 100 bis 50 mal) langsamer. Quantitative Versuche der beschriebenen Art wurden bisher mit folgenden organischen Verbindungen ausgeführt: Glyzerin, Weinsäure, Alanin, Asparaginsäure, Seidenfibroinpepton und Inulin („Phys. Chem. Zentralbl." 1909, S. 191).

Ueber die Lichtbestrahlung leimartiger Stoffe schreibt A. A. Meisling. Die leimartigen Stoffe, Gelatine und dergl. sind in hohem Grade lichtempfindlich. Bei der Belichtung mittels einer kräftigen Lichtquelle, die viele chemisch wirksame Strahlen (blauviolette und ultraviolette) enthält, wurden nach 5 bis 10 Minuten deutliche Veränderungen in der Gelatine hervorgerufen. So wird z. B. die Fähigkeit der Gelatine, Wasser aufzusaugen unter gleichzeitigem Aufschwellen, ganz oder teilweise aufgehoben, während gleichzeitig ein bakterizider Stoff in derselben entsteht, der sich als Formalin erwies. Wird die Gelatine mit gewissen Anilinfarben, z. B. mit Erythrosin, Eosin und Auramin, gefärbt, so wird die Lichtempfindlichkeit derselben stark erhöht. Die Bildung des Formalins macht die Beobachtung verständlich, daß die Gelatine sich bei der Einwirkung des Lichts härtet und koaguliert („Overs. over Vid. Selsk. Forh." 1908, Bd. 6, S. 481; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 296).

R. Luther und George Shannon Forbes untersuchten quantitativ die photochemische Reaktion zwischen Chinin und Chromsäure im monochromatischen Lichte. Die photochemische Reaktion ist die Differenz zwischen der Gesamtreaktion und der Reaktion im Dunkeln. Die Gesamtwirkung zweier Strahlen ist additiv. Es werden die Anteile jedes Strahles, welche durch das Lichtfilter gehen und welche vom Chinin und der Chromsäure absorbiert werden, bei jedem Experiment berechnet. Die Geschwindigkeit der Lichtreaktion ist proportional der Menge Licht von gegebener Wellenlänge, welche vom Chinin allein absorbiert wird, außer wenn die Konzentration der Chromsäure sehr gering ist. Dies ist in Uebereinstimmung mit der Annahme, daß die Lichtreaktion in zwei Stufen verläuft. Für die Geschwindigkeit der Reaktion, wie sie erzeugt wird, wenn eine bekannte Menge einfallenden Lichtes von verschiedener Wellenlänge auf eine Mischung von Chinin und Chromsäure fällt, werden Formeln abgeleitet. Die photochemische Wirksamkeit einer gegebenen Menge absoluter Lichtenergie nimmt ab, in dem Maße, als man sich der Wellenlänge maximaler Absorption nähert. Die relative Wirkung zweier Strahlen von verschiedener Wellenlänge hängt vollständig von der Dicke der Schicht ab („Journ. Americ. Chem. Soc." 1909, S. 770; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 890).

José Rodriguez Mourelo berichtete in der „Sociedad espanola de fisica y química" in Madrid am 7. Juni 1909 über einige Erscheinungen von Phototropie; er wies darauf hin, daß er bereits vor einer Reihe von Jahren Beispiele für Phototropie anorganischer Verbindungen an Schwefelkalzium aufgefunden habe. Durch Glühen von gebranntem Kalk, der kleine Mengen von Fremdstoffen als aktivierende Substanz enthalten muß, mit 30 Prozent Schwefel erhielt Mourelo bisweilen unter mit Sicherheit näher noch nicht bekannten Bedingungen phototrope Sulfide, die bei der Belichtung erst hellrot und dann unter allmählicher Vertiefung der Farbe violett und im Dunkeln wieder farblos werden. Mit der Phosphoreszenz der Sulfide steht ihre Phototropie nicht in direktem Zusammenhange. Die Farbänderung ist nur oberflächlich und unterscheidet sich dadurch von dem von Mourelo früher beschriebenen beobachteten Phänomen der Selbsterregung („Chem.-Ztg." 1909, S. 780).

Einen Beitrag zur chemischen Lichtwirkung bringen P. Hoering und K. P. Grälert. Das von de Varda beschriebene Photoanethol, das aus Anethol unter dem Einfluß des direkten Sonnenlichtes entsteht, ist kein polymeres Anethol, sondern Dimethoxystilben, wie der Vergleich mit einem aus Anisoin dargestellten Präparat erwies. Ob nun, was zu vermuten naheliegt, das Dimethoxystilben aus einer Verunreinigung des Anethols durch Anisaldehyd stammt, soll durch weitere Versuche festgestellt werden, obwohl einige Beobachtungen dafür sprechen, daß das nicht der Fall ist. Neben Dimethoxystilben entstehen noch andere Produkte aus Anethol („Ber. d. Deutsch. Chem. Ges." 1909, Bd. 42, S. 1204; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 296).

Ueber Photopolymerisation des Anthrazens siehe Byk sowie Weigert („Chem. Ber.", Bd. 42, S. 1145 und 1785; ferner „Zeitschr. f. phys. Chemie", Bd. 67, S. 64; „Phys. Zeitschr.", Bd. 10, S. 480).

Ein ultraviolettempfindliches Papier mit Paraphenylendiamin hat bekanntlich Schall (vergl. dieses Jahrbuch für 1908, S. 442) gefunden. Man tränkt ein Stück Kreidepapier mit einer mit Salpetersäure versetzten wässerigen Lösung von *p*-Phenylendiamin (1 : 14) und trocknet über einer nichtleuchtenden Bunsenflamme schnellstens (Rezept siehe in diesem Jahrbuch für 1908). Neuerdings weist Schall darauf hin, daß die Empfindlichkeit dieses Papiers für ultraviolette Strahlen kürzester Wellenlänge besonders empfindlich ist und man damit Messungen der Lichtintensität des Sonnenlichtes in hohen Regionen und eventuelle Konstatierung der Ursachen der Absorption vornehmen könne („Zeitschr. f. phys.-chem. Unterricht", Bd. 21, S. 389; „Chem.-Ztg." 1910, S. 267).

H. D. Gibbs untersuchte die Einwirkung von Licht und aktivem Sauerstoff auf Phenol und Anisol. Nach früheren Untersuchungen von Kohn und Fryer („Journ. Soc. Chem. Ind." 1893, Bd. 12, S. 111) werden reine Phenolkristalle, sowie feuchtes Phenol, im Vakuum durch Licht nicht verändert. Neuerdings fand Gibbs, daß reines Phenol nur bei Anwesenheit von Sauerstoff im Licht sich rot färbt. Es liegt also Photooxydation vor; die Hauptprodukte derselben sind Quinol, Quinon, Katechol nebst Kohlendioxyd. Ultraviolettes Licht ist besonders wirksam. Der Phenolmethyläther (Anisol) wird im Licht nicht gefärbt („The Philipp. Journ. of Science, Manila" 1909, Bd. 4, S. 133).

Domenico Ganassini studierte die photochemische Zersetzung der Milchsäure. In wässerigen Milchsäurelösungen, die dem Sonnenlicht ausgesetzt worden waren, konnten Azetaldehyd, CO_2 und Brenztraubensäure nachgewiesen werden. Weitere Versuche zeigten, daß der Azetaldehyd und CO_2 hier nicht etwa als Spaltungsprodukte der Brenztraubensäure aufzufassen sind, sondern daß folgende Reaktionen stattfinden:

$$CH_3CHOHCOOH + O = CH_3COH + CO_2 + H_2O,$$
$$CH_3CHOHCOOH + O = CH_3COCOOH + H_2O.$$

Da nun die Milchsäure im Pflanzenreiche verschiedentlich vorkommt, so besteht die Möglichkeit, daß sich unter der Einwirkung des Lichtes und des Luftsauerstoffes in den Pflanzen aus der Milchsäure Azetaldehyd und Brenztraubensäure bilden, und daß diese nun wieder als Ausgangsmaterialien für andere Stoffe, wie Aldol, Krotonaldehyd, Benzol, Pyridin und Cystin dienen. Für den Nachweis des Azetaldehyds und der Brenztraubensäure bediente sich Ganassini der Simonschen Methode („Bull. Soc. Chim. Paris", Bd. 19, S. 294; „Bull. Chim. Farm." 1909, Bd. 48, S. 785; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 729).

Edwin Roy Watson berichtete in der Chemical Society in London am 21. Oktober 1909 über die Beziehung zwischen der chemischen Konstitution der Monoazofarbstoffe und ihrer Lichtbeständigkeit. Nach der Theorie Watsons wird das Ausbleichen eines Azofarbstoffes am Licht hervorgerufen durch Oxydation desjenigen Teiles des Moleküls, der Hydroxyl- oder Amingruppen enthält. Die Lichtbeständigkeit eines derartigen Farbstoffes wird erhöht durch Einführung von Gruppen, welche die Oxydation herabsetzen, in den Phenol- oder den Aminoteil („Chem.-Ztg." 1909, S. 1187).

Maurice Lombard berichtet über die chemischen und biologischen Wirkungen der ultravioletten Strahlen. Lombard benutzte für seine Versuche eine Quarzquecksilberlampe, die in einen innen versilberten Messingbehälter ein-

getaucht funktionierte. Das den ultravioletten Strahlen ausgesetzte Wasser, das leicht alkalisch war, reagierte deutlich auf Jodkalium in essigsaurer Lösung. Schwach angesäuertes Wasser gab die auf Wasserstoffperoxyd hindeutende Reaktion nach Bestrahlung weniger deutlich, destilliertes Wasser fast gar nicht. Im letzteren Falle wurden positive Resultate erhalten, wenn man dem Wasser Nitrate zufügte. Lombard glaubt daher, daß das Jod nicht durch Wasserstoffperoxyd, sondern, wenigstens zum größten Teil, durch Nitrite in Freiheit gesetzt wird, welch letztere durch Reduktion von anwesenden Nitraten gebildet werden. Die Gegenwart der Nitrite in bestrahltem Wasser, dem Salpeter zugefügt worden war, konnte mit Sulfanilsäure und Naphthylamin einwandfrei nachgewiesen werden. Auch ließ sich die Abnahme der in Lösung befindlichen Nitrate im Laufe von 20 Minuten verfolgen. Lombard schlägt vor, die Bildung von Nitrit zur Messung der Intensität der Kromayerlampen heranzuziehen. Die Ursache der Reduktion der Nitrite durch ultraviolette Strahlen ist vielleicht in der von Kernbaum beobachteten Zersetzung des Wassers zu suchen: $2 H_2O = H_2O_2 + H_2$ (vergl. Kernbaum, weiter oben), bei der Wasserstoff entsteht. Gleichzeitig wurde die bakterizide Wirkung der ultravioletten Strahlen untersucht (durch Versuche mit Bac. coli). Es scheint, daß die sterilisierende Wirkung der Quarzquecksilberlampen auf ein spezifisches Sterilisationsvermögen der Strahlen selbst zurückzuführen ist, ohne daß die Wirkung von Ozon oder Wasserstoffperoxyd hierzu nötig ist. Die Mitwirkung dieser Körper ist, in Anbetracht ihrer geringen Menge, nur minimal. — Quarzgeißlerröhren üben denselben Einfluß auf Nitrate aus. Die Wirkung ist nur schwächer („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 150, S. 227; „Chem Zentralbl." 1910, Bd. I).

Photochemische Nachwirkung. Die Photobromierung des Toluols wird durch Gegenwart des Sauerstoffs stark gehemmt, weshalb L. Bruner und Z. Lahocinski versucht haben, den gelösten Sauerstoff durch vorangehende kurze Belichtung zu entfernen, dabei stellte sich aber heraus, daß die auf solche Weise behandelten, stark gefärbten Bromlösungen in der Dunkelkammer momentan entfärbt wurden. Bei näherer Untersuchung dieser Erscheinung hatte sie sich als eine ausgeprägte photochemische Nachwirkung erwiesen. Vorläufige Untersuchungen derselben, welche in der Weise ausgeführt waren, daß Lösungen des Broms in Toluol zunächst im Sonnenlichte photobromiert und dann nach passenden Zeitintervallen zu bekannten Bromlösungen in Toluol im Dunkeln zugesetzt wurden, haben folgendes ergeben: 1. Während bei reiner Dunkelbromierung des Toluols die Seitenketteausbeute in verdünnten Lösungen bei 10 Grad

etwa 20 Prozent beträgt, wird das in der photochemischen Nachwirkung verbrauchte Brom ausschließlich in der Seitenkette substituiert. 2. Getrenntes Beleuchten des Broms und des Toluols ruft die Erscheinung der Nachwirkung nicht hervor. 3. Je stärker die Lichtintensität bei der vorangehenden Photobromierung war, desto stärker war auch die nachherige Nachwirkung. 4. Mit steigender Konzentration der zur Nachwirkung gelangenden Lösung wird die Nachwirkungserscheinung immer weniger deutlich. 5. Die Nachwirkungserscheinungen dauern mehrere Stunden, werden aber durch zweistündiges Erhitzen der betreffenden Lösungen auf 100 Grad gänzlich aufgehoben („Anz. Akad. Wiss. Krakau" 1909, S. 265; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 23).

Hartgummi erhält nach dem Belichten mit ultraviolettem Licht bei Gegenwart von Sauerstoff erhöhte elektrische Leitfähigkeit, zufolge Bildung von Schwefelsäure aus der schwefelhaltigen organischen Substanz (Dietrich, „Phys. Zeitschr." 1909, Bd. 11, S. 187).

Laurent Raybaud stellte über die Schädlichkeit der Sonnenstrahlung Versuche an. Die Strahlen von einer Wellenlänge von 3030 an rufen schädliche Wirkungen bei Pilzen usw. hervor. Wenn auch das Sonnenspektrum Strahlen über 2900 nicht aufweist, so enthält es doch schädliche Strahlen, die zum größten Teile durch atmosphärische Absorption abgeschwächt werden, wobei die Ozonmenge eine Rolle spielt. Versuche mit Quarzlampen ergaben eine starke Einwirkung auf Kautschuk. Da bekanntlich die Ballonhüllen in großen Höhen stark unter der Sonnenstrahlung leiden, so weist Raybaud darauf hin, diese Hüllen gegen die durch die äußersten Strahlen des Sonnenspektrums hervorgerufenen Wirkungen zu schützen (Sitzung der Académie des sciences Paris vom 29. November 1909. — „Chem.-Ztg." 1909, S. 1324).

Ch. Ozenne in Paris erhielt in Kl. 39b ein D. R. P. Nr. 210116 vom 19. Mai 1909 auf ein Verfahren, um Kautschukwaren dauernd weich zu erhalten. Dieselben werden mit einer Gelatine oder ähnliche Kolloidkörper und Glyzerin enthaltenden Masse, welcher vor dem Auftragen lichtundurchlässige Substanzen, z. B. Blanc fixe, zugesetzt sind, überzogen. Die Gelatine kann auch durch Gelose, Agar und dergl., das Glyzerin durch Melasse, Glykose und dergl., ersetzt werden.

Stoermer hat durch ultraviolettes Licht die Umlagerung stereoisomerer labiler Formen in die stabilen bewirkt; auch der umgekehrte Vorgang ist möglich, und bei manchen Körpern gehen beide Umwandlungen wechselseitig bis zu einem Gleichgewicht

(„Ber. d. Deutsch. Chem. Ges.“ 1909, Bd. 42, S. 1633; „Chem.-Ztg.“ 1910, S. 91).

Die Veränderungen organischer Substanzen im Lichte untersuchten neuerlich G. Ciamician und P. Silber („Chem. Ber.“, Bd. 42, S. 1386 und 1510; „Fortschr. d. Chem.“ 1910, Bd. 2, S. 11). Beim Belichten von wasserfreiem Benzaldehyd entsteht ein Tri-Benzaldehyd, ferner Benzoesäure und Hydrobenzoin nebst harzigen Körpern. Ferner tritt Photopolymerisation (Verharzung) bei Dibenzalazeton und Alkohol, Safrol und Isosafrol, Methyl- und Isomethyleugenol bei Gegenwart von Jod, Benzaldehyd und Safrol resp. Isosafrol ein. Bei der Hydrolyse des Menthons im Lichte entsteht ein Aldehyd, dessen Zusammensetzung sichergestellt wurde.

Ueber die Veränderungen der mit Zinnsalzen behandelten Seide unter dem Einflusse des Lichtes stellte Giuseppe Gianoll neuere Versuche an. Es treten Oxydationsprozesse und Hydrolyse ein. Die Veränderlichkeit unbeschwerter alter Seidenstoffe ist gering. Immerhin empfiehlt es sich, antike Seidenstoffe und Kirchenparamente in den Kunstmuseen vor Licht und Feuchtigkeit zu schützen („Chem.-Ztg.“ 1910, S. 105).

Auf dem 7. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in London 1909 sprach Hasselbach, Kopenhagen, über die Wirkung des Lichtes auf Blut und Blutpigmente. Oxyhämoglobin wird durch Licht in Methämoglobin verwandelt, ohne Sauerstoffaufnahme oder -abgabe. Oxyhämoglobin kann als ein Hämoglobin mit absorbiertem Sauerstoff, das Methämoglobin als oxydiertes Hämoglobin angesehen werden. Die Umwandlung in Methämoglobin beruht auf direkter Lichtwirkung, nicht aber auf Bildung von Ozon. Der größte Teil der Reaktion ist auf die Wirkung der Strahlen mit Wellenlängen von 250 bis 220 $\mu\mu$ zurückzuführen, aber auch sichtbare Strahlen verursachen eine geringe Bildung von Methämoglobin. In Gegenwart von Sauerstoff versetzt sich das Methämoglobin durch die Wirkung des Lichtes in Hämatin und Albumin, im Vakuum wird es zu Hämoglobin reduziert, der freigewordene Sauerstoff verbindet sich im Dunkeln mit Hämoglobin zu Oxyhämoglobin. Eine alkalische Lösung von Hämatin wird durch Licht in Hämochromogen umgewandelt, im Dunkeln wird das Hämatin rückgebildet. Karboxymethämoglobin existiert nicht. Man kann eine Darstellung von reinem Methämoglobin auf die Einwirkung des Lichtes auf Oxyhämoglobin gründen. Rote Blutkörperchen werden durch Licht auch im Vakuum sehr leicht durch ultraviolette Strahlen hämolysiert, durch sichtbare Strahlen noch in meßbaren Mengen. Fügt man die gebräuchlichen optischen Sensibilisatoren zu den Flüssigkeiten zu, dann wird die durch die sichtbaren

Strahlen des Lichtes hervorgerufene Reaktion beträchtlich beschleunigt. Für den Fall der Hämolyse gilt dies jedoch nur in Gegenwart von Sauerstoff. Die Lichtreduktion von Methämoglobin und Hämatin, welche Erscheinung von einem Freiwerden von Sauerstoff begleitet ist, ist im Vakuum der Sensibilisierung zugänglich. Die photo-biologische Sensibilisierung kann als analog der Sensibilisierung photographischer Platten angesehen werden, insofern das Licht chemische Reduktion bewirkt, bei welcher Sauerstoff frei wird, oder Austritt oxydierbarer Atomgruppen erfolgt, welche sich mit dem anwesenden Sensibilisator vereinigen können. Eine Identifizierung dieser beiden Vorgänge ist nur mit dieser Einschränkung zulässig („Oesterr. Chemiker-Zeitung“ 1909, S. 193).

Ueber Sterilisation großer Wassermengen durch ultraviolette Strahlen schrieben Viktor Henri, André Heilbronner und M. de Recklinghausen (siehe auch Henri und Cernovodeanu, „Chem.-Ztg.“ 1910, S. 68 und 289). Durch Versuche im großen im Physiologischen Laboratorium der Sorbonne mit einer Anlage, die in 1 Stunde 125 cbm Wasser lieferte, was etwa dem Trinkwasserverbrauch einer Stadt von 20000 Einwohnern entsprechen würde, konnten dieselben zeigen, daß sich die Sterilisation mittels der ultravioletten Strahlen für große Wassermengen wohl durchführen läßt Sie verbrauchten für die angegebenen Verhältnisse von 125 cbm Wasser stündlich im Maximum nur 36 Wattstunden für 1 cbm Wasser („Chem.-Ztg.“ 1910, Nr. 52, S. 464).

Die Gärungsfähigkeit von Aepfelsaft (Zider) wird durch ultraviolettes Licht (Quecksilberquarzlampen) zerstört (Maurain und Warcollier, „Compt. rend.“, Bd. 149, S. 155; „Fortschritte der Chemie“ 1910, Bd. 2, S. 12).

Ueber die gänzliche Sterilisierung von Flüssigkeiten durch Strahlen von sehr kurzer Wellenlänge berichtete Billon-Daguerre. Die Untersuchung einer Reihe von Gasen in Geißlerröhren mit Wellenlängen der Lichtemission zwischen 2000 bis 1000 A. E. (Kohlenoxyd, Kohlensäure, schweflige Säure und Schwefelwasserstoff) ergab, daß die photochemische Wirkung ihrer Strahlen eine äußerst kräftige ist und derjenigen der ultravioletten Strahlen der Quecksilberdampflampen etwa um das 25fache überlegen ist. Billon-Daguerre verwendet dieses Ergebnis nun zur Sterilisation von Flüssigkeiten, indem er die bisher verwendeten Quecksilberdampflampen durch Quarzröhren ersetzt, die diese verdünnten Gase enthalten und durch elektrischen Strom zum Leuchten gebracht werden. Derartige Lampen lassen sich bequem in die Flüssigkeit eintauchen und sind im häuslichen Gebrauch mit Primärstrom von 4 bis

6 Volt und 2 Ampere mit Erfolg zur Sterilisierung von Wasser verwendbar. Die in der Technik verwendbaren Apparate ermöglichen eine Behandlung von 3000 bis 6000 Liter bazillenhaltigen Trinkwassers in 1 Stunde („Chem.-Ztg." 1909, S. 1240).

P. Cernovodeanu und Victor Henri berichteten in der Sitzung der Pariser Akadémie der Wissenschaften vom 3. Januar 1910 über die Wirkung ultravioletter Strahlen auf die Mikroben. Untersucht wurde bei vier verschiedenen Quarzlampen der Einfluß der Entfernung der Lampen von den Mikroben (zur Untersuchung gelangten solche verschiedenster Art), der Einfluß der Dicke der Flüssigkeitsschicht, der Temperatur und der Abwesenheit von Wasserstoffsuperoxyd, ferner der Einfluß des Mittels, der Art der Mikroben und der Natur der aktiven Strahlen („Chem.-Ztg." 1910, S. 68).

Victor Henri und J. Schnitzler berichteten in der Sitzung der Académie des sciences in Paris vom 26. Juli 1909 über die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Essiggärung im Wein. Durch 30 Minuten lange Einwirkung der ultravioletten Strahlen einer Quecksilberdampflampe ließ sich ein vollständiger Stillstand der Essiggärung hervorrufen; weniger lange Bestrahlung rief eine Verzögerung der Gärung hervor. Der Wein hat im ersteren Falle ein Aussehen, als ob ihm einige Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt wurden; es bildet sich nach einigen Tagen ein leichter Niederschlag unter schwacher Entfärbung und Farbänderung des Weines. Notwendig zur Hervorrufung dieser Wirkungen ist die Anwesenheit von Luft; als wirksam erwiesen sich die Strahlen jenseits von 3201 („Chem.-Ztg." 1909, S. 921).

Anschließend an Untersuchungen von Courmont und Nogier haben V. Henri und G. Stodel Versuche angestellt, stark infizierte Milch durch ultraviolette Bestrahlung mittels Quecksilberdampflampen (Heraeus-Lampe und Quarzlampe nach Küch) zu sterilisieren, was in völlig zufriedenstellender Weise gelang (Sitzung der Académie des sciences, Paris, vom 1. März 1909; „Chem.-Ztg." 1909, S. 349).

J. Courmont und Th. Nogier stellten Versuche über die Sterilisation von Trinkwasser durch ultraviolette Strahlen mit befriedigendem Erfolge an; sie verwendeten eine 30 cm lange Quarzlampe (Quecksilberdampflampe) nach Dr. Küch, welche sie in ein mit klarem Wasser gefülltes Gefäß von 60 cm Durchmesser hingen. Nach 1 bis 2 Minuten Brenndauer der Lampe, die Strom von 135 Volt bei 9 Ampere erhielt, war das Wasser des Gefäßes vollständig sterilisiert, gänzlich keimfrei. Dieses Resultat ergab sich aber nur bei ganz klarem

Wasser, da trübes Wasser den Strahlendurchgang erschwert („Prometheus" 1909, S. 640).

P. A. Dangeard berichtete in der Académie des sciences in Paris am 8. November 1909 über die photographischen Eigenschaften von Chorella vulgaris. In einem mit Knopscher Lösung gefüllten zylindrischen Glasgefäße hatte die genannte Algenart bei ihrer Entwicklung an den Gefäßwänden äußerst regelmäßige feine Linien gezeichnet, deren Entstehung Dangeard darauf zurückführt, daß die Alge überall dort grüne Linien hervorruft, wo sich die stärksten Strahlungen von Chlorophyllwirkung vorfinden („Chem.-Ztg." 1909, S. 1240).

E. Maquenne und Demoussy berichteten in der Sitzung vom 8. November 1909 der Académie des sciences in Paris über den Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Vegetation der grünen Pflanzen. Die ultravioletten Strahlen bewirken das Absterben pflanzlicher Zellen in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit; ihre Wirkung ist, da sie nicht sehr tief eindringen, hauptsächlich eine Oberflächenwirkung. Das Schwarzwerden der Blätter und besonders die Farbenänderung der dem direkten Bogenlicht ausgesetzten Pflanzen ist in erster Linie auf die in diesem Licht enthaltenen ultravioletten Strahlen zurückzuführen. Diese Erscheinung ist die Folge des Absterbens des Protoplasmas und nicht, wie man bisher annahm, die unmittelbare Wirkung des elektrischen Einflusses.

S. Strakosch veröffentlicht einen Beitrag zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Aegypten und dem ägyptischen Sudan in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien", mathem.-naturw. Klasse, Abt. I, 1908, Bd. 117, S. 1195.

Ueber den Zusammenhang von Blattgestalt und Lichtgenuß vergl. die Abhandlung von J. Wiesner in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Abt. I, Bd. 117 (1909), S. 1251.

J. Wiesner legt der Kaiserl. Akad. d. Wiss. am 13. Mai 1909 eine Abhandlung vor, betitelt: „Ueber die Veränderung des direkten Sonnenlichtes beim Eintritt in die Laubkrone der Bäume und in die Laubmassen anderer Gewächse." Die Aufgabe, die in dieser Abhandlung zu lösen versucht wurde, besteht darin, zu zeigen, daß das Laub der Pflanze die Stärke des direkten Sonnenlichtes in einer für das Gedeihen der Pflanze zweckmäßigen Weise herabsetzt. Es geschieht dies auf zweierlei Weise; erstlich durch die Erzeugung

von Sonnenbildern, welche sich auf die Blätter projizieren, und zweitens durch eine im Laube vor sich gehende Lichtzerstreuung. Diese Sonnenbilder werden beim Durchgang des Sonnenlichtes durch im Laube befindliche Lücken gebildet. Ueber der Lücke hat das direkte Sonnenlicht seine spezifische Stärke: von der Lücke an nach abwärts nimmt die Lichtstärke angenähert im umgekehrt quadratischen Verhältnis der Entfernung ab. Je kleiner das Loch ist, desto genauer ist das Gesetz erfüllt. Strahlt das Sonnenlicht in weite Lücken ein, welche die Bildung von Sonnenbildern nicht mehr zulassen, so pflanzt es sich nach unten mit gleicher Lichtstärke fort. Punktförmige Lücken rufen Sonnenbilder hervor, welche auf ihrer ganzen Fläche eine gleiche Lichtstärke aufweisen. Größere Lücken erzeugen Sonnenbilder mit nach außen abnehmender Lichtstärke. Punktförmige Lücken bringen Sonnenbilder hervor, deren Durchmesser (D) sich aus der Entfernung (E) von der Lücke leicht berechnen lassen:

$$D = E \cdot 0{,}0095.$$

Sonnenbilder, welche durch meßbare Lücken entstehen, erscheinen um die Breite der Lücke vergrößert.

Ein Blatt, welches über einem anderen steht (z. B. bei $\frac{3}{8}$ das Blatt 8 über 0), entzieht letzterem die größte Menge des diffusen Lichtes. Die Pflanze kompensiert, wenn sie größere Blätter erzeugt, diesen Nachteil durch Fiederung der Blätter; infolgedessen wird bei Sonnenbeleuchtung gerade das untere Blatt durch Sonnenbilder relativ stark beleuchtet. Im Laufe der Entwicklung des Laubes eines sommergrünen Holzgewächses wird zur Zeit der stärksten Belaubung der Zutritt des äußeren diffusen Lichtes am meisten gehemmt, aber zu dieser Zeit erfolgt auch der stärkste Umsatz von direktem Sonnenlicht durch das Laub in diffuses Licht. So wird also durch das Laub die Stärke des Lichtes in einer für die Pflanze zweckmäßigen Weise reguliert.

P. Fröschel berichtet über Untersuchungen der heliotropischen Präsentationszeit. Die Intensitätsschwellenwerte für den heliotropischen Reizvorgang von Pflanzen wurden untersucht; auch mit einer Quarzglaslampe. Das Licht der Quarzglasquecksilberlampe löst bei $^1/_{1200}$ und $^1/_{2000}$ Sekunden dauernder Belichtung und in der Entfernung bis 70 cm noch heliotropische Krümmungen von beträchtlicher Stärke aus. Von einer Annäherung an einen absoluten Zeitschwellenwert war nichts zu bemerken. Auch das direkte Sonnenlicht vermag, auch wenn es nur $^1/_{2000}$ Sekunde auf die Keimlinge von Avena sativa einwirkt, noch kräftigen Heliotropismus zu induzieren. Im schwachen diffusen Tageslicht reichte $^1/_{40}$ Sekunde dauernde

Exposition noch zur Induktion des Heliotropismus hin. Selbstverständlich sind bei stärkerem diffusen Lichte noch kürzere Zeiten zu erwarten („Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Oktober 1909, Abt. I, Bd. 118, S. 1247).

Latentes Bild.

Ein Teil der neueren Untersuchungen, welche auf die Natur des latenten Lichtbildes Bezug haben (Silberkolloidtheorie contra Subhaloidtheorie) wurde bereits auf S. 414 dieses Jahrbuches erwähnt.

Ueber Energiewerte der Lichtstrahlung hinter Dreifarbenfiltern um die Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten stellte Gotthelf Leimbach genaue Versuche an. Er hatte die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlänge bestimmt und in der „Zeitschr. f. wiss. Phot." (1909, Bd. 7, S. 157) veröffentlicht. Er fand wesentlich andere Resultate, als Precht und Stenger in einer älteren Abhandlung („Phys. Zeitschr.", Bd. 6, S. 332) angegeben hatten. Leimbach gibt die Ursachen dieser abweichenden Resultate an; unter anderem haben Precht und Stenger unterlassen, bei der Berechnung ihrer „Absolutwerte" die Schwarzschildsche Formel zu berücksichtigen. Dies führt der Autor in der „Phys. Zeitschr." 1910, S. 313, genauer aus.

Ueber die kolloidale Natur des latenten Lichtbildes handelt die Publikation: „Algunas consideraciones acerca de la Naturaleza Coloidal de la Imagen latente" von Louis Gugliaalmelli in Buenos Aires („Anales de la Sociedad cientifica Argentina" 1909, Bd. 67, S. 97).

Photometrie. — Meteorologie des Lichtes. — Sensitometrie. Expositionsmesser. — Lichtreflexion.

Ueber die Energiewerte der Lichtstrahlung siehe S. 401 dieses Jahrbuches. — Ferner Leimbach (oben).

Ueber Schwankungen der Skalenwerte von Papierskalenphotometern unter dem Einfluß verschiedener Lichtarten siehe Paul Ritter von Schrott auf S. 114 dieses Jahrbuches.

Ueber Versuche mit einer einfachen Ausführungsform des Röhrenphotometers für Versuchs- und Lehrzwecke berichtet W. Scheffer auf S. 97 dieses Jahrbuches.

Einen Expositionsmesser in Tabellenform mit Schieber erzeugen W. H. Phillips & Sohn in London unter der Bezeichnung „The Perfect-Exposure-Meter" in Aluminium oder Elfenbein.

Ein primitives Photometer beschreibt „Prometheus" (Bd. 21, Beilage zu Nr. 24). Es wird von der Central Electric Co. in Chicago konstruiert und soll dem Laien die Möglichkeit geben, die Leuchtkraft zweier Lampen ungefähr zu vergleichen oder festzustellen, welche von zwei gegebenen Reflektoren am meisten Licht mitsenden (Fig. 241). Die beiden Lampen, die so weit wie möglich den gleichen Energieverbrauch besitzen müssen, sind an der Decke in Hülsen befestigt, die etwa um 1,20 m voneinander abstehen. Unterhalb der Lampen wird — mitten zwischen sie — auf den Tisch ein rechteckiger Kasten gesetzt, in dessen Deckel eine runde Oeffnung angebracht ist. Die von den beiden Lampen kommenden Strahlen gehen durch diese Oeffnung hindurch und zeichnen auf den Boden des Kastens, der mit weißem Papier überzogen ist, zwei helle Flecke. Die Vorderwand des Kastens wird abgenommen, um hierdurch einen Vergleich der Lichtstärke beider Flecke zu ermöglichen. Natürlich ist zu berücksichtigen, daß die Lichtstrahlen sich im Innern des Kastens kreuzen, und daher der rechte Fleck der linken Lampe entspricht, und umgekehrt.

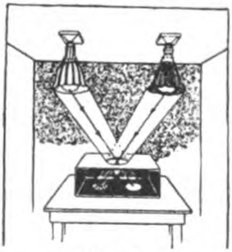


Fig. 241.

Ueber eine Form des Spektrophotometers siehe Ives („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 363).

Die Anregung, eine einheitliche Bezeichnung der Lichtempfindlichkeit photographischer Platten und Films durchzuführen, wurde anläßlich der Dresdner Internationalen photographischen Ausstellung mehrfach gegeben und in Diskussion gestellt, ohne daß eine Einigung erzielt werden konnte („Phot. Korresp." 1909; „Phot. Ind." 1909). Es sind auch die meisten Fabrikanten aus verschiedenen Gründen dagegen (vergl. dieses Jahrbuch für 1909).

Ferner wurden in den Publikationen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien von Professor Novak eine Serie von Trockenplatten des Handels auf ihre Empfindlichkeit untersucht und die Resultate in der „Phot. Korresp." 1910

(Mai u. ff.) publiziert, um einen Ueberblick zu gewinnen und den Anstoß zu weiteren derartigen Arbeiten zu geben.

Ueber die Angabe der Empfindlichkeit von Trockenplatten in Verhältniszahlen schreibt E. J. Wall auf S. 41 dieses Jahrbuches.

Eine vergleichende Zusammenstellung der Sensitometerangaben verschiedener Systeme bringt „Phot. Ind." 1909.

Lichtintensität in Sek.-Met.-Kerzen	Relative Empfindlichkeit	Scheiner	Warnerke	Chapman Jones	Hurter & Driffield	Watkins	Wynne	Allgemeine Bezeichnung
2,614	0,5	c	8—11	13—14	—	—	17	langsam
2,046	0,6	b	9—12		—	—	19	
1,604	0,8	a	10—13		—	—	21	
1,263	1	1	11—14	15	7	14	24	
0,994	1,3	2	12—15	15—16	9	18	27	
0,779	1,6	3	13—16		12	23	30	
0,610	2	4	14—17		15	30	35	
0,478	2,6	5	15—18	17	19	38	40	
0,376	3,4	6	16—19	17—18	24	48	44	gewöhnlich
0,295	4,3	7	17—20	18—19	31	62	50	
0,232	5,5	8	18—21	19—20	39	78	57	
0,182	7	9	19—22	20	50	101	64	
0,143	9	10	20—23	21	64	129	72	
0,112	11	11	21—24	22	82	164	81	hochempfindlich
0,088	14	12	22—25	22—23	104	209	92	
0,069	18	13	23—26	23	133	266	104	
0,054	23	14	24—27	24	170	339	117	höchstempfindlich
0,042	30	15	25—27	25	216	432	132	
0,033	38	16	25—28	—	276	551	150	
0,026	48	17	26—29	—	351	702	169	
0,021	61	18	27—30	—	448	895	190	
0,016	78	19	28—31	—	570	1040	215	
0,013	100	20	29—32	—	727	1454	243	

Hurters Entwicklungsfaktor, Watkins' Faktor, Entwicklungsspielraum. W. B. Ferguson macht im „Phot. Journ." 1909, Bd. 33, S. 336, aufmerksam, daß diese drei Begriffe ganz verschieden sind. Hurter und Driffields „Development-Faktor" ist durch die charakteristische Kurve der Gradation der Negative bestimmt; sie ist in den Gradationsdiagrammen die Tangente des Winkels zwischen der Linie der korrekten

Belichtung (er ist für normale Gradation = 1) und der Basis, welche die „Inertia“ der Platte (siehe Eder, Handb. d. Phot., Bd. 3, 5. Aufl., S. 240). Der Watkins-Faktor ist die Zahl, mit welcher die Zahl des ersten Erscheinens der Bildspur beim Entwickeln einer photographischen Platte multipliziert werden muß, um ein ganz ausentwickeltes Negativ zu erhalten. Der „Development-Speed“ von Watkins gibt die Zahl der Minuten an, welche man zur Entwicklung bei einer Entwicklertemperatur von 60 Grad F. mit Watkins' Zeitentwickler benötigt, um ein normales Negativ vom Hurterschen Faktor 1 zu bekommen.

Renwick bespricht einige Schwierigkeiten bei der genauen Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Platten („The Phot. Journ.“ 1910, S. 157).

Zur einfachen Bestimmung der Schwärzung einer photographischen Platte und ihrer Lichtdurchlässigkeit schlägt L. H. Friedburg in New York folgendes Verfahren vor: Die nicht ganz durchlässige Platte wird zwischen zwei parallel zu ihren optischen Achsen geschnittene Turmalinplatten gestellt. Dadurch wird der Winkel, um den die eine Platte zur Auslöschung des Lichtes gedreht werden muß, verringert, und zwar um so stärker, je undurchsichtiger die Platte ist. Man erhält also ein Winkelmaß für die Dichte des Silberniederschlages. Voraussetzung für dieses Verfahren ist, daß die Platte die Ebene des polarisierten Lichtes selbst nicht dreht („Journ. of Phys. Chem.“ 1910, Bd. 14, S. 84; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 1, S. 1098).

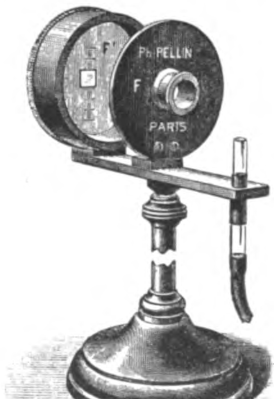


Fig. 242.

Ueber den Densograph siehe den Artikel von E. Goldberg auf S. 226 dieses Jahrbuches.

Die Azetylen-Normallichtquelle, welche auch zu photographischen Arbeiten von Monpillard u. a. benutzt wird, war in der Exposition Franco-Britannique in London 1908 ausgestellt, und zwar in der von Ch. Fery gegebenen Form, welche in Fig. 242 abgebildet ist. Ph. Pellin in Paris, rue de l'Odeon 21, erzeugt diese Lampe. Die Beschreibung ist in dem Berichte

über diese Ausstellung, ferner „Journ. de Phys.“, Bd. 3, 3. Novbr. 1904, enthalten.

Ueber die Absorption und Diffusion des Lichtes in photographischen Negativen, gemessen mittels des Martensschen Polarisationsphotometers. (Callier, „Bull. Soc. franç.“ 1909, S. 223; „Zeitschr. f. wiss. Phot.“ 1909, S. 257.) Zunächst bringt der Autor die üblichen Bezeichnungen (welche sich übrigens auch in Eders Ausführlichem Handbuch der Photographie, Bd. 3, und dessen System der Sensitometrie finden) in Erinnerung:

Es sei J die Lichtmenge, welche in die Gelatineschicht eindringt; J' die aus dieser Schicht austretende Lichtmenge. Das Verhältnis:

$$T = \frac{J'}{J}$$

ist die Durchlässigkeit (Transparenz). Der reziproke Wert

$$O = \frac{J}{J'}$$

ist die Undurchlässigkeit (Opazität). Setzen wir die in die Schicht eintretende Lichtmenge gleich der Einheit, so wird:

$$O = \frac{1}{J'}$$

und die Dichte, die der Logarithmus der Undurchlässigkeit ist, wird:

$$D = -\log J'.$$

Wählen wir als Lichteinheit nicht das in die Platte eintretende Licht, sondern die Lichtmenge, die an einer nicht belichteten, aber entwickelten Stelle aus dem Negativ austritt, so erhalten wir einen anderen Wert für die Dichte. Die erstere nennen wir absolute Dichte (oder Dichte mit Einrechnung des Schleiers) und bezeichnen sie mit D. Die zweite nennen wir relative Dichte (oder Dichte ohne Einrechnung des Schleiers) und bezeichnen sie mit d.

Mißt man mittels des Martensschen Polarisationsphotometers in parallelem Licht (Projektionslampe mit Nernstlampe), so erhält man andere Werte für die Dichte der Platten als mit diffusem Lichte.

Der Grund dafür ist, daß der Silberniederschlag als zerstreuendes Medium wirkt. Betrachtet man die Schicht als gebildet aus einer unendlichen Reihe von äußerst dünnen Elementarschichten, so ist es klar, daß die Elementarschichten, die dem einfallenden Lichte zugekehrt liegen, das Lichtbündel ein wenig zerstreuen, und daß die folgenden Schichten von teilweise zerstreutem Lichte beleuchtet werden. (Mit anderen Worten: Das Beersche Gesetz, das eine feste Beziehung zwischen der Schichtdicke und dem Extinktionskoeffizienten aufstellt, gilt nicht für

zerstreuende Medien.) Des weiteren wirkt der Schleier, der auf dem zur Ausführung der Empfindlichkeitsmessung dienenden Sensitometerstreifen vorhanden sein kann, wie ein zerstreuendes Medium. Jeder Einfluß des Entwicklers auf die Korngröße des reduzierten Silbers muß in derselben Weise wirken. Wir kommen also zu dem Schlusse, daß alle Untersuchungen über die Gesetze, welche die Wirkung des Lichtes auf die photographische Platte beherrschen, auf Messungen der Dichte in diffusem Lichte beruhen müssen.

So erklärt es sich auch, daß Vergrößerungen von Negativen im Projektionsapparat eine andere Gradation besitzen, als die Kontaktdrucke; der Kontaktdruck ist stets weicher, es sei denn, daß man beim Vergrößern ein Opalglas einschaltet und ohne Kondensor beleuchtet. Auch das Lackieren der Negative hat die Wirkung, daß die Zerstreuung der Oberfläche der Schicht unterdrückt wird; die lackierten Negative erscheinen nur in parallelem Lichte transparenter, nicht aber in diffusem Licht.

Aktinometrie. — Aktinismus reflektierender Flächen. Oberstleutenant Houdaille legte der „Union nationale des Soc. phot. de France“ im Juni 1909 eine Anzahl von Experimenten für die Bestimmung der Expositionszeit von Autochromplatten vor, welche bemerkenswert für allgemeine Aktinometrie sind. Er bestimmte die photographische Wirkung in 1 Sekunde einer Normalkerze im Abstande von 1 m auf einer photographischen Bromsilbergelatineplatte (mit Entwicklung). Dann photographierte er ein Stück weißen Bristolkarton, welcher mittels einer Kerze (Abstand 1 m) beleuchtet war, unter Benutzung eines auf $f/10$ abgeblendeten Objektivs. Eine Belichtung von 1000 Sekunden gab dieselbe Schwärzung, wie die direkte Belichtung der Sekundenmeterkerze. Er fand dann, daß gefärbte Papiere folgende Belichtungsdauer erfordern:

Blaßgelbes Papier	4000
gelbes Papier	8000
dunkelgrünes Papier	12000
rotes Papier	50000
schwarzes Papier	80000

Diese Ziffern ändern sich mit der Natur der Lichtquelle und sind für Sonnenlicht viel kleiner als für Kerzenlicht. Diese Belichtungen erzeugen keine völlige Deckung; soll das Negativ genug schwarz sein, um beim Kopieren auf Chlorozitrat-Gelatinepapier den Effekt von Schwarz auf Weiß zu geben, so sind 3000 Sekunden (bei weißem Karton) erforderlich. — Nun zog Houdaille Autochromplatten in den Bereich seiner Vergleiche. Er stellte eine Skala verschiedener Schwärzungsgrade auf Solio-Brillant-Rosa Kopierpapier (Chlorsilbergelatine) durch Belichten

mit einer elektrischen Lampe von zehn Kerzen im Abstande von 0,1 m in einer Belichtung 1000 bis 60000 Sekunden = 1000 Meterkerzen (100000 bis 120000000 S. M. K.); die beste Skala erhielt er bei nachfolgender Belichtung:

Farbenton Nr.	1	1000000 S. M. K.
„ „	2	1100000 „
„ „	3	1120000 „
„ „	10	2590000 „
„ „	20	6710000 „
„ „	30	17400000 „
„ „	40	45000000 „
„ „	50	120000000 „

Die Töne Nr. 10 bis 30 lassen sich leicht unterscheiden, nicht aber Nr. 40 und 50. — Houdaille benutzte für seine Normalfarbenphotometer drei benachbarte Töne von Nr. 10, welche er durch Belichtungen von 2000000, 3000000 und 4000000 S. M. K. hergestellt; der letztgenannte Ton repräsentiert die 1000fache Belichtungszeit für eine gewöhnliche Lumièreplatte (blaue Etikette) und zehnfache Belichtungszeit einer Autochromplatte. Durch Fixieren und Tonen in Methylviolett (1 : 1000) erzielt man einen Farbenton, der der Anlauffarbe des benutzten Soliopapieres entspricht; diese Streifen werden durchlocht und dahinter Soliopapier exponiert (Normalfarbenphotometer). Dieses Photometer wird vor dem Objektiv befestigt, die Zeit, welche erforderlich ist, um den Ton = 300000 S. M. K. zu ereichen, notiert (Sekunden); für Autochromplatten ist dann die zehnfache Belichtungszeit erforderlich (inkl. Gelbscheibe), für Lumière gewöhnliche Rapidplatten $^1/_{10}$ der Zeit bei einer Objektivblendung *f*/10 („La Phot. des Couleurs" 1909, Nr. 8, S. 165).

Gelegentlich einer Untersuchung über die Bestimmung der Expositionszeiten von Autochromaufnahmen stellte Houdaille die Reflexionsfähigkeit farbiger Papiere in bezug auf weißes Licht fest. Reflektiert ein weißes Papier

die Lichtmenge 1200,

so reflektiert

blaßgrünes Papier	300,
gelbes Papier	150,
dunkelgrünes Papier	100,
rotes Papier	24,
schwarzes Papier	15.

(„Bull. de la Soc. Franç." 1909, S. 293; „Phot. Chronik" 1910, S. 60).

Um die Expositionsdauer bei den modernen Farbenplatten schnell ermitteln zu können, konstruierte Pablo F. Quintana einen Rechenschieber, bei welchem folgende Faktoren in Betracht gezogen sind: Lichtempfindlichkeit der zu verwendenden Platte, Jahreszeit, Tageszeit, Grad der Bewölkung, Blendengröße, Art des Objektes (Sitzung der Sociedad espanola de física y química, Madrid, am 7. Juni 1909).

Die internationale Lichteinheit. Im verflossenen Jahre ist bezüglich der Lichteinheit eine wichtige internationale Vereinbarung getroffen worden, über die bei der großen Bedeutung der Angelegenheit in Kürze berichtet werden muß (vergl. „Journ. f. Gasbel.“, Bd. 52, S. 287, 550, 705, 1099). In Deutschland gilt als Lichteinheit die Hefnerlampe bei einem Luftdruck von 760 mm und einer Luftfeuchtigkeit von 8,8 Liter Wasserdampf im Kubikmeter. Die englische Einheit (National Physical Laboratory in London) ist die Zehnkerzen-Harcourt-Pentanlampe (760 mm Luftdruck und 8 Liter Wasserdampf im Kubikmeter). Englische Kerze = 1,01 HK. Die französische Einheit des Laboratoire Central in Paris ist die Bougie decimale; hierunter versteht man $^1/_{20}$ der von Violle festgesetzten Platineinheit (1 Violle = 2,08 Carcel; 1 Carcel = 10,75 HK; folglich 1 Bougie decimale = $\frac{2,08}{20}$ = 1,12 HK). Die Einheit im Bureau of Standards in Washington bildet eine Reihe elektrischer Glühlampen, deren Einheit = 1,14 HK ist. Die Pentaneinheit und die Bougie decimale stimmen praktisch überein. Amerika hat vom 1. April 1909 ab seine Einheit um 1,6 Prozent reduziert und nennt diese neue Einheit International Candle. 1 International Candle = 1 Pentane Candle = 1 Bougie decimale = 1 American Candle = 1,11 HK. Deutschland hat sich an diesen Verhandlungen nicht beteiligt; die maßgebenden Faktoren haben jedoch in einer am 23. April 1909 abgehaltenen Konferenz zu der Frage Stellung genommen und sind zu folgenden Sätzen gelangt:

1. Es gibt zurzeit keine allen Bedürfnissen entsprechende Lichteinheit.
2. Es ist erwünscht, eine internationale Einheit der Lichtstärke festzusetzen.
3. Diese Einheit darf nur auf eine einzige Art definiert werden.
4. Die Verkörperung der Einheit muß nach einer Beschreibung jederzeit genau hergestellt werden können.
5. Von den im Vorschlag des britischen Komitees angeführten Einheiten entspricht am besten die Hefnerlampe der Bedingung 4.

6. Der Vorschlag entspricht nicht 2, da er fünf verschiedene Verkörperungen der angestrebten internationalen Lichteinheit zugrunde legt.

Vorläufig gilt 1 Pentankerze . . . = 1,11 HK,
1 Carcel . . . . . = 10,75 „
1 American Candle . = 1,11 „

Auch einzelne hervorragende Vertreter dieser Frage, wie Brodhun („Journ. f. Gasbel.", Bd. 52, S. 671) und Krüss, sind der Meinung, daß diese internationale Einheit nicht den Anspruch auf eine physikalische Einheit erheben kann, und daß die Hefnerlampe das bessere Lichtmaß bildet. Eine Folge der Aufstellung einer internationalen Lichteinheit ist ferner auch eine Differenz in der Einheit der Beleuchtungsstärke (siehe Monasch, „Journ. f. Gasbel." 1909, S. 1099); wir haben jetzt zu unterscheiden zwischen Lux $= \frac{\text{HK}}{\text{m}^2}$ und intern. Lux $= \frac{\text{Intern. Einheit}}{\text{m}^2}$ (E. Stern, „Fortschr. d. Chemie" 1910, Bd. 2, Nr. 3, S. 139).

Ueber die sogen. internationale Lichteinheit berichtet auch H. Krüss. Die Annahme der von dem Bureau of Standards in Washington vorgeschlagenen internationalen Lichteinheit kann nicht empfohlen werden, weil sie nicht eindeutig definiert, sondern von drei verschiedenen Lichteinheiten abgeleitet ist, und weil ihre Normalität nicht mit Maßstab und Wage kontrolliert werden kann („Journ. f. Gasbel.", Bd. 52, S. 705; „Chem.-Ztg." 1909, S. 1022.

Ueber die Hefnerlampe und die Zehnkerzen-Pentanlampe berichtet E. Brodhun in der „Elektrot. Zeitschr." 1909, Bd. 30, S. 579. Der internationalen elektrotechnischen Kommission hatte das britische Komitee die Einführung der Pentankerze als internationale Lichteinheit vorgeschlagen. Das deutsche Komitee hat sich diesem Vorschlage nicht anschließen können, da die durch die Pentankerze hergestellte Einheit nicht hinreichend scharf definiert ist. Vor der Hefnerlampe hat sie den Vorzug einer etwa elfmal größeren Lichtstärke und einer viel weißeren Farbe voraus. Dagegen ist sie viel weniger handlich und schwieriger aufzustellen, ist teurer und hängt in viel höherem Maße in nicht immer festzustellender Weise von den meteorologischen Verhältnissen ab. Es ist die Hefnerlampe der Pentanlampe weitaus vorzuziehen, da das Amylazetat ein einheitlicher, chemisch wohldefinierter Stoff ist, im Gegensatz zum Pentan, das aus einem Gemisch mehrerer Isomeren mit verschiedenen Siedepunkten besteht, daß das Azetat sich lange Zeit ohne seine Eigenschaft zu ändern, aufbewahren läßt, während dies bei dem sehr flüchtigen Pentan nur schwer zu erreichen

ist. Brodhun kommt zu dem Schlusse, daß die Hefnerlampe das bei weitem bessere Lichtmaß ist, da der Pentanlampe die wesentlichen Eigenschaften fehlen, die eine gute Einheitslampe besitzen muß („Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 398).

Eine neue Maßeinheit für Lichtstärke beschreibt Harwood in „The Electrician" 1909, Bd. 63, S. 17. Ein Plättchen schwarzen Flußspats und eine Schicht Wasser absorbieren die Licht- und Wärmestrahlen, die von einem glühenden Streifen reinen Platinbleches ausgehen, insofern in verschiedener Weise, als die Absorption des Flußspates mit steigender Temperatur zu-, die des Wassers dagegen abnimmt. Für eine ganz bestimmte Temperatur muß also die Absorption beider Körper die nämliche sein. Stellt man demnach hinter beide je ein Thermoelement und schaltet sie gegeneinander, so muß ein in ihrem Stromkreis befindliches Galvanometer keinen Ausschlag geben, wenn die Temperatur des Platinbleches eine ganz bestimmte geworden ist. Diese Temperatur läßt sich stets mit großer Schärfe erhalten und einhalten, ihre Anwendung würde aber bequemer, sicherer und einfacher sein als die der Violleschen Einheit („Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 398).

Ueber den physiologischen Proportionalitätsfaktor nebst Angabe einer neuen subjektiven Photometriermethode berichtet R. Stigler in der „Zeitschr. f. Psychologie u. Physiologie d. Sinnesorg." 1909, S. 62 u. 116.

Beckmann und Waentig berichten über photometrische Messungen an der durch Salze gefärbten Bunsenflamme in „Zeitschr. f. phys. Chemie" 1909, Bd. 68, S. 385. Die Intensität wird im allgemeinen durch Fremdsalze erniedrigt, wobei Kationen und Anionen wirken. Zwischen Leucht- und Leitvermögen besteht ein Zusammenhang („Chem.-Ztg." 1910, S. 91).

Dr. Otto Freiherr von Myrbach-Rheinfeld, Assistent an der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie, überreichte der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien am 20. Januar 1910 eine Arbeit mit dem Titel: „Ueber die Abhängigkeit des Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für die Sonnenstrahlung von Feuchtigkeit, Luftdruck und Wetterlage in Innsbruck". Zugrunde liegen 792 Messungen der Sonnenstrahlung, die im ersten Halbjahr 1908 in Innsbruck mit einem Angströmschen Kompensationspyrheliometer ausgeführt wurden; aus ihnen wurden die Werte des Transmissionskoeffizienten berechnet. Sie zeigen eine gewisse Abhängigkeit vom Dampfdruck und nach Elimination dieses Einflusses auch einen überraschenden

Zusammenhang mit dem Luftdruck. Dieser Zusammenhang läßt sich zurückführen auf den Einfluß der Wetterlage und führt zu dem Schlusse, daß die Atmosphäre bei aufsteigenden Strömungen viel weniger durchlässig ist als bei vertikalem Gleichgewicht, bei absteigenden Strömungen hingegen bedeutend transparenter.

Ueber das photographische Helligkeitsverhältnis der Sonne zu den Fixsternen siehe die Inaugural-Dissertation von Otto Birk (Göttingen 1909).

Elektrizität und Magnetismus im Zusammenhange mit Lichtwirkungen. — Phototelegraphie.

Ueber gefärbte Hydride der Alkalimetalle und ihre photoelektrische Empfindlichkeit stellten J. Elster und H. Geitel ausführliche Untersuchungen an und berichten hierüber in „Phys. Zeitschr." 1910, S. 257. Die Hydride der Alkalimetalle zeigen keine photoelektrische Empfindlichkeit, wohl aber die festen Lösungen der Alkalimetalle in ihren Hydriden.

Elster und Geitel entdeckten den Einfluß des Solarisationszustandes des erregenden Lichtes bei photoelektrischen Zellen von Alkalimetallen. Senkrecht zur Einfallsebene polarisiertes Licht löst aus einer Alkalimetallfläche mehr negative Elektronen aus, als parallel zu ihr polarisiertes Licht („Phys. Zeitschr." 1909, S. 457).

Wilhelm Hallwachs stellte Versuche über die lichtelektrische Empfindlichkeit des Kaliums als Funktion der Wellenlänge an. Im allgemeinen nimmt man an, daß die lichtelektrische Empfindlichkeit der Metalle im Ultraviolett am größten ist, während Elster und Geitel („Ann. d. Phys." [3], Bd. 52, S. 433) für die Alkalimetalle ein Maximum im Gebiete der sichtbaren Strahlen gefunden haben. Zur Aufklärung wurde der lichtelektrische Effekt einer Kaliumzelle mit Quarzfenster im sichtbaren Gebiet und Ultraviolett bestimmt. Als Lichtquelle diente eine Quarzquecksilberlampe, und für noch kürzere Wellen ein Lichtbogen mit Kohlen, deren Docht aus reiner Tonerde, Kohlepulver und Wasser besteht. Mit seiner Hilfe wurde die Linie 217 $\mu\mu$ benutzt. Die Versuche ergaben, daß in dem ganzen untersuchten Gebiet die lichtelektrische Empfindlichkeit mit abnehmender Wellenlänge stark ansteigt („Ann. d. Phys." [4], Bd. 30, S. 593; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 2124).

Nach Pohl und Pringsheim lassen sich die scheinbar widersprechenden Angaben von Hallwachs einerseits und Elster und Geitel andererseits über die lichtelektrische

Empfindlichkeit der Alkalimetalle als Funktion der Wellenlänge miteinander vereinigen, wenn man den Einfluß des Einfallswinkels und des Azimuts berücksichtigt („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 1683).

Lichtelektrische Untersuchungen an Alkalimetallen von E. Müller. Die Versuche, die Müller bis auf weiteres unterbricht, gehen von der Nachprüfung des Thomsonschen Versuches („Phil. Mag." [6] 1905, Bd. 10, S. 584) aus, bei dem gefunden worden war, daß metallisches Rubidium oder die bei Zimmertemperatur flüssige Natrium-Kaliumlegierung bei metallisch reiner Oberfläche auch dann, wenn keine Spur von Licht auf sie fällt, fortgesetzt eine magnetisch ablenkbare Strahlung von negativen Elektronen emittiert. Die von Müller mit einem neu konstruierten Apparate ausgeführten Versuche bestätigten das Thomsonsche Ergebnis, daß positive Ladung vom Elektroskop auch im Dunkeln verschwindet. Es wurde auch der Einfluß von Infrarot studiert („Ber. d. Phys. Ges." 1909, S. 72; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 301).

Ueber den lichtelektrischen Effekt an Quecksilber im polarisierten, ultravioletten Licht berichtet Robert Pohl im „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 331. Feste, nur im Ultraviolett empfindliche Metalle, und flüssige, im sichtbaren Spektrum reagierende Alkalimetalle, verhalten sich in bezug auf den Einfluß der Orientierung des Lichtes verschieden. Pohl untersuchte darum das Verhalten des flüssigen, ultraviolett-empfindlichen Quecksilbers. Die Polarisation wird durch Doppelbrechung in einem Quarzprisma erzeugt. Der lichtelektrische Strom ist vom Azimut und Einfallswinkel des Lichtes genau so abhängig, wie bei festen ultraviolettempfindlichen Metallen. Ein Einfluß des Azimuts auf die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen ist nicht zu bemerken. Auch am Quecksilber, wie beim Platin und Kupfer, ist Lichtabsorption und Photoeffekt proportional („Verh. d. Deutsch. Phys. Ges.", Bd. 11, S. 609; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 332).

N. Hesehus berichtet über photoelektrische Eigenschaften der Körper und die Erscheinungen der Kontaktelektrizität. Elster und Geitel („Ann. d. Phys.", Bd. 38, S. 40 und 497) und später Ramsay und Spencer („Phil. Mag.", Bd. 12, S. 397; „Chem. Zentralbl." 1906, Bd. 2, S. 1595) hatten festgestellt, daß die Metalle hinsichtlich ihres photoelektrischen Verhaltens und ihrer elektromotorischen Kräfte dieselbe Reihenfolge bilden, indem die positivsten Metalle auch die intensivsten photoelektrischen Phänomene aufweisen. Zugleich sind dies die am wenigsten harten Metalle. Für feste Dielektrika findet Hesehus dagegen, daß gerade die härtesten von ihnen positiv

elektrisch werden und zugleich auch die intensivsten photoelektrischen Eigenschaften aufweisen („Journ. Russ. Phys.-chem. Ges." 1909, Bd. 41, Physik. Teil S. 312).

Ueber den elektrischen Effekt des ultravioletten Spektrums berichtet E. W. B. Gill in „Phil. Mag.", Bd. 19, S. 290. Zur Untersuchung des kurzwelligen Spektrums wird der sogen. lichtelektrische Effekt benutzt. Das Licht eines Aluminiumfunkens trat durch einen Spalt und eine parallel machende Linse aus Quarz auf ein Quarzprisma, durch das er spektral zerlegt wurde. Die austretenden Strahlen fielen durch ein System von Linsen auf eine Zinkplatte. Zur Vergrößerung des lichtelektrischen Effektes war dieser nach dem Vorgange Townsends eine zweite Platte gegenübergestellt; zwischen beiden Platten bestand ein elektrisches Feld von 700 Volt/cm bei einem Gasdruck von 4 mm. Die allgemeinen Ergebnisse der Untersuchung waren folgende: Trägt man als Abszissen den Brechungsexponenten von Quarz für die ultravioletten Strahlen, der nach Rubens mit abnehmbarer Wellenlänge zunimmt, und als Ordinate die Stärke des lichtelektrischen Effektes auf, so erhält man zwei deutliche Maxima bei den Brechungsindizes 1,66 und 1,68, und dazwischen ein scharfes Minimum. Die Wellenlängen, die zu dem Brechungsexponenten > 1,65 gehören, sind nicht bekannt, da die Messungen von Rubens nur bis zu diesem Werte reichen. Wahrscheinlich entspricht das elektrische Minimum einem Absorptionsband des Quarzes, und es ist bemerkenswert, daß dieser Stoff für noch kürzere Wellenlängen, entgegen der allgemeinen Ansicht, wieder durchlässig wird („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 987).

Ueber eine elektrische Methode zur Messung der durch Belichtung in Chromatgelatineschichten verursachten Veränderungen berichtet Hans Mayer in der „Zeitschr. f. phys. Chem." 1909, Bd. 66, S. 33. Er fand folgendes:

1. Die lichtempfindliche Chromatgelatine ändert bei der Belichtung ihre elektrische Leitfähigkeit, und zwar wird dieselbe geringer.

2. Diese Aenderungen betragen bei normaler Expositionszeit viele Prozente der ursprünglichen Leitfähigkeit.

3. Die Leitfähigkeit der Chromatgelatine ist von der Temperatur stark abhängig, und zwar steigt dieselbe mit wachsender Temperatur beschleunigt.

4. Die diesbezüglichen Temperaturkoeffizienten sind für den unbelichteten und belichteten Zustand der Platte verschieden.

5. Die Leitfähigkeit der lichtempfindlichen Chromatgelatine ist von dem jeweiligen Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre außerordentlich stark abhängig; man muß daher bei den

Messungen den störenden Einfluß der Feuchtigkeitsschwankungen eliminieren.

6. Die prozentuelle Aenderung der Leitfähigkeit ist für den Einfluß der Belichtung eine charakteristische Größe, denn diese ist unabhängig von dem ursprünglichen Werte derselben (vor der Belichtung).

7. Die Lichtempfindlichkeit der Chromatgelatine (definiert durch die prozentuelle Aenderung der Leitfähigkeit) nimmt mit dem Alter der Platte ab, anfangs rasch, später immer allmählicher, und hält lange an.

8. Die durch die Belichtung bewirkten Veränderungen der Leitfähigkeit setzen sich auch noch beim abermaligen Verdunkeln eine gewisse Zeit fort.

Ueber Photo-Voltaketten mit Urano- und Uranylsulfat schreibt Nicolay Titlestad in „Zeitschr. f. phys. Chem." 1910, Bd. 72, S. 257; er untersuchte eingehend die von Emil Baur entdeckte Einwirkung des Lichtes auf Urano-Uranylsulfatlösungen, welche mit Hilfe der elektrometrischen Methode erkennbar wird. Die größte photochemische Wirkung wird im Blau und Violett bei den Wellenlängen 484 bis 423 gefunden.

J. A. Fleming bringt Bemerkungen über die photoelektrischen Eigenschaften von Kalium-Natriumlegierungen. Bringt man eine flüssige Kalium-Natriumlegierung in ein evakuiertes Glasrohr, gegenüber einer Platinplatte, und verbindet diese beiden Elektroden durch ein empfindliches Spiegelgalvanometer, so fließt bei Belichtung der K-Na-Legierung durch das intensive Licht eines elektrischen Bogens ein Strom. Aus seiner Richtung geht hervor, daß negative Elektronen von der Legierung durch das Vakuum zum Platin übergehen. Die entstehende elektromotorische Kraft ist entgegengesetzt gerichtet dem Voltaeffekt, der zwischen den gleichen Metallen in einer wässerigen Lösung auftreten würde. Die Galvanometerausschläge wachsen mit der Intensität des erregenden Lichtes, doch ist eine quantitative Prüfung dieser Abhängigkeit noch nicht vorgenommen worden. Polarisiertes Licht ruft einen stärkeren Strom hervor, wenn die Polarisationsebene senkrecht zur Einfallsebene steht, als wenn beide Ebenen parallel sind. Temperaturerhöhung verstärkt ebenfalls den Effekt; ebenso ist die Natur und der Druck des noch in der Röhre vorhandenen Gasrestes von Einfluß. Bei jedem photoelektrischen Effekt muß das erregende Licht absorbiert werden. Im vorliegenden Falle ist wahrscheinlich das violette Licht wirksam, das von erhitztem Kalium emittiert wird („Phil. Mag.", Bd. 17, S. 286; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 829).

L. Tieri untersuchte die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf die Entladungsentfernung in Luft. Je nach

der Entfernung der Elektroden kann die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht die Entladung erleichtern oder hemmen. Die hemmende Wirkung ist bisher noch unerklärt. Tieri benutzt gut polierte Zinkkugeln als Elektroden. Beleuchtet man die Kathode bei größerem Elektrodenabstand mit ultraviolettem Licht, so verschwindet das von der Anode ausgehende Lichtwölkchen, das den Funken begleitet. Als Stromquelle wird bald ein Induktorium, bald eine Holtzsche Elektrisiermaschine benutzt. Die anodische Ausströmung befördert die Funkenbildung; da sie durch das ultraviolette Licht verhindert wird, ist die hemmende Wirkung, die also eine sekundäre Erscheinung ist, erklärt („Atti R. Accad. dei Lincei, Rom", Bd. 18, I, S. 683; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 890).

Eugène Bloch schreibt über den photoelektrischen Effekt von Hertz. Die Metalle lassen sich nach ihrer photoelektrischen Kraft in eine Reihe einordnen, die im allgemeinen mit der Voltaschen Spannungsreihe übereinstimmt. Doch ergeben sich im einzelnen einige Abweichungen von dieser Gesetzmäßigkeit. Bloch untersucht, wodurch diese Unregelmäßigkeiten bedingt sind; zu diesem Zweck operiert er bei der Vergleichung der Metalle hinsichtlich ihrer photoelektrischen Kraft mit ultravioletten Strahlen von wohldefinierter Wellenlänge, da ja die meisten Autoren die Zusammensetzung der verwendeten ultravioletten Strahlen bei ihren Untersuchungen nicht berücksichtigt haben. Der lichtelektrische Effekt ist für ein bestimmtes Metall und für eine bestimmte Strahlenart sehr von der Politur der Metalloberfläche abhängig, ohne daß gerade das Optimum des Effektes bei der vollkommensten Politur eintritt. Die für Zinkamalgam beobachtete Erscheinung der Ermüdung läßt sich auch beim Zinn und Kupfer nachweisen, dagegen nicht bei Aluminium. Die Wirkung der verschiedenen Strahlenarten auf dasselbe Metall ist stark selektiv, d. h. ohne direkte Beziehung zu der von der Strahlung transportierten Energie. Die Aenderung des Effekts mit der Zeit oder mit dem Grad der Oberflächenpolitur sind für ein bestimmtes Metall für verschiedene Strahlungen sehr verschieden; das Verhältnis der photoelektrischen Ströme, die zwei bestimmte Strahlungen liefern, ist also nicht für dasselbe Metall konstant, sondern schwankt zwischen weiten Grenzen (für Zinn und die Strahlen 280 und 312 z. B. zwischen 6 und 0,50). Vergleicht man für dieselben Strahlen zwei verschiedene Metalle, so findet man, daß die für beide beobachteten Verhältniszahlen nicht gleich sind. Für Zink z. B. ist die Strahlung 253 zwei- bis dreimal, für Kupfer etwa 3,5 bis viermal wirksamer als die Strahlung 265. Die Stellung zweier Metalle in der photoelektrischen Reihe kann sich also sehr wohl umkehren,

wenn man von einer bestimmten Wellenlänge zu einer anderen übergeht. Eine rationelle photoelektrische Klassifizierung der Metalle ist daher nur möglich, wenn man eine Strahlung von bestimmter Wellenlänge in Betracht zieht („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences“ 1909, Bd. 149, S. 1110; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Nr. 10, S. 795).

Ueber die Jonisierung von Gasen durch Licht berichtet J. Stark in „Phys. Zeitschr.“ 1909, S. 614.

Die Abhängigkeit des lichtelektrischen Effektes fester Metalle vom Polarisationszustande des ultravioletten Lichtes. Robert Pohl gelang es, eine starke Abhängigkeit der Elektronenemission vom Azimut und Einfallswinkel des polarisierten Lichtes nachzuweisen („Phys. Zeitschr.“ 1909, S. 542).

Ueber die Einwirkung elektrischer Entladungen auf Gelatine und andere Schichten berichtet Dr. Lüppo-Cramer auf S. 412 dieses Jahrbuches.

Die elektrischen Eigenschaften und die Bedeutung des Selens für die Elektrotechnik von Ries (Berlin 1909, Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“).

Fernphotographie. Ueber die elektrische Fernübertragung von Bildern veröffentlicht Robert Pohl eine Monographie in Heft 34 der „Wissenschaft“ (Braunschweig 1910). [Die Publikation ist unvollständig, es fehlt z. B. das System Belin u. a.]

Otto Riesebeck in Varel (Oldenburg) erhiel ein D. R. G. M. Nr. 378896 auf einen Apparat zur Fernphotographie (siehe Fig. 243). Derselbe kennzeichnet sich dadurch, daß er aus Photographie-Aufgabestation A und der Empfangsstation B besteht. Die Aufgabestation A besteht darin, daß auf der rotierenden, mit der eingeätzten Photographie versehenen Zinkwalze a der in Schraubengang b laufende Aufnahmehebel c schleift, welcher mit dem Pol des Elementes d verbunden ist. Die Empfangsstation B ist so eingerichtet, daß der gleichzeitig als Anker h des Elektromagneten e dienende Hebel f am gegenüberliegenden Ende einen Schreibtisch g besitzt, welcher die elektromagnetischen Schwingungen des Ankers h bezw. die Stromunterbrechungen des Hebels c der Aufgabestation A auf die rotierende Papierrolle i überträgt („Phot. Ind.“ 1909, S. 1323).

Laurent Sémat beschreibt im „Elektrotechn. Anz.“ 1909, Bd. 26, S. 678, einen überaus einfachen Apparat, mit dem Bilder in die Ferne übertragen werden können. Auf der Sendestation wird eine Walze mit blanker Metallfolie umwickelt,

auf die das Bild mit isolierender Schwärze gezeichnet ist. Ueber die gedrehte Walze gleitet nach und nach ein Metallstift, der einen Linienstrom schließt, wenn der Stift das Metall berührt. Auf der Empfangsstation rotiert synchron eine ähnliche Walze; sie ist umwickelt mit Kohlepapier, über das ein Ueberzug aus

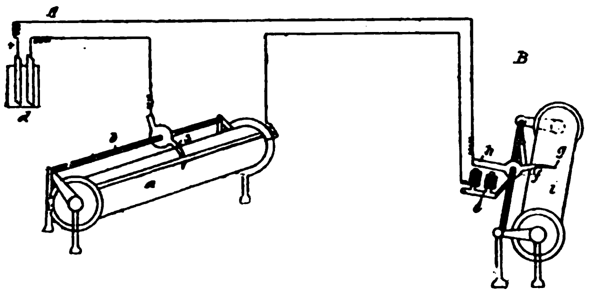


Fig. 243.

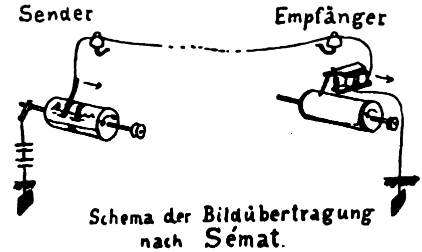


Fig. 244.

gewöhnlichem weißen Papier gebracht wird. Ein an dem Anker eines Elektromagneten befindlicher Stift drückt, sobald der Elektromagnet stromlos ist, auf das Abfärbepapier. Jedesmal also, wenn der Geberstift über eine schwarze Stelle kommt, preßt sich der Empfängerstift auf das Papier und erzeugt hier eine entsprechende Schwärzung. Zur Reproduktion eines Bildes von 7 × 12 cm wurden 5 Minuten gebraucht. Das hier verwendete Prinzip, das räumliche Nebeneinander des Bildes in eine zeitliche Stromfolge umzuwandeln, die ankommende Stromfolge dann wieder ein Bild erzeugen zu lassen, ist schon viel-

fach ähnlich angewendet worden. Jedenfalls zeichnet sich die Sématsche Anordnung (siehe Fig. 244) durch große Wohlfeilheit aus („Prometheus“ 1909, Bd. 21, Beiblatt S. 42).

Ueber Belins System der Telephotographie, über welches bereits mehrfach berichtet und das vom Erfinder vor längerer Zeit in Wien praktisch demonstriert wurde, liegt ein neuer Bericht (samt Illustrationsprobe) im „Bulletin mensuell de la chambre syndicale française de la Photographie“ 1910, Nr. 84, S. 11, vor; es ist ein gelungenes, telephotographisch hergestelltes Porträt des österreichischen Erzherzogs Leopold Salvator (nach einer Pietznerschen Originalphotographie) beigegeben.

E. Belin legte der Französischen Photographischen Gesellschaft eine Modifikation und Verbesserung seiner Telestereographie vor („Bull. Soc. Franç. de Phot.“ 1910, S. 112; mit Bildproben). Der Unterschied gegenüber seinem früheren Verfahren besteht darin, daß der variable Widerstand durch ein Mikrophon ersetzt wird. Um die Schwierigkeiten des geringen Ohmschen Widerstandes des Mikrophons zu umgehen, wird dasselbe in eine Wheatstone-Brücke eingeschaltet, wobei der Galvanometerzweig als Fernleitung verwendet wird. Dieser Apparat eignet sich auch gut zur Uebertragung von Autogrammen, wenn das Mikrophon durch einen kleinen Unterbrecher ersetzt wird.

Ueber die telegraphische Uebertragung von Photographien berichtet T. Thorne Baker auf S. 39 dieses Jahrbuches.

Lichtempfindliche Selenzellen in dünner Schicht stellt Gripenberg durch Sublimation von Selen auf Glas, nachheriges Erhitzen und Anpressen („Druckkontakt-Selenzellen“) her („Phys. Zeitschr.“ 1909, S. 957).

J. W. Giltay hält die von Gripenberg vorgeschlagene Konstruktion von Selenzellen mit „erhöhter“ Lichtempfindlichkeit für wenig geeignet, den erstrebten Zweck zu erreichen („Phys. Zeitschr.“ 1910, S. 419).

Ein Fortschritt in der Fernphotographie. Das Problem, gleich dem gesprochenen Wort auch brauchbare Bilder auf elektrischem Wege in unbegrenzte Fernen zu übertragen, wurde bereits vor einigen Jahren von dem Münchener Professor Korn gelöst, indem es diesem gelang, die Uebertragung eines Bildes von der Größe 9 × 12 cm in etwa 12 Minuten zu ermöglichen. Diese lange Dauer der Uebertragung, die in der Trägheit der von Professor Korn angewandten kompensierten Seleniumzellen begründet war, hinderte eine Einführung des Kornschen Verfahrens in die Praxis. Durch eine Erfindung des schon früher durch seine Arbeiten über drahtlose Telegraphie

und Telephonie bekannt gewordenen Berliner Elektrophysikers Ernst Ruhmer wird nunmehr die Möglichkeit geschaffen, das auf der Mattscheibe des photographischen Apparates erscheinende Bild in der Zeit von nicht einmal einer Sekunde elektrisch in die Ferne zu übertragen. Das Grundprinzip des Ruhmerschen Fernsehers ist die Zerlegung des Bildes in Bildelemente, d. h. jedes Bild wird in eine Anzahl heller und dunkler Punkte zerlegt, wie es ja bekanntlich auch durch den Raster in der Autotypie geschieht. Während jedoch bei dem Raster auf einen Quadratmillimeter nur etwa 16 Bildelemente kommen, besteht Ruhmers Versuchsapparat bis jetzt bei 50 × 50 cm Größe aus 25 Bildelementen. Es ist geplant worden, für die Brüsseler Weltausstellung einen Apparat zu bauen, der bei 10 zu 10 m Größe 10000 Elemente aufweisen soll, so daß man damit Bilder, Porträts und Landschaften bis zu bedeutender Größe wird aufnehmen können. Jedem solchen Bildelement entspricht eine mehr oder weniger hell leuchtende elektrische Lampe, deren Strom durch Selenzellen fließt und infolge der elektrischen Leitfähigkeit des Selens eine der mehr oder minder starken Beleuchtung entsprechende Stromstärke erhält. Es wird somit auf der Empfangsstation eine schwächere oder stärkere Beleuchtung der die einzelnen Bildelemente darstellenden fast punktförmigen Lampen erzielt, wodurch ein genaues Abbild des Originals entsteht. Dieses Resultat wird jetzt dadurch erreicht, daß es Ruhmer gelungen ist, die Trägheit der Selenzellen durch eine besondere Konstruktion zu überwinden und eine Uebertragung in Bruchteilen einer Sekunde zu ermöglichen. Die Herstellung des für die Brüsseler Weltausstellung geplanten Apparats wird etwa 5000000 Mk. kosten, die jedoch von der Ausstellungsleitung zur Verfügung gestellt sind, da der Ruhmersche Fernseher als Clou der Ausstellung gelten soll. Sobald durch diesen kostspieligen Versuch die Brauchbarkeit der Erfindung erwiesen ist, wird auch durch Verminderung der Kosten für den Apparat die Nutzbarmachung der Ruhmerschen Erfindung für den Verkehr nur noch eine Frage der Zeit sein.

Ein neues System der elektrischen Fernphotographie und die aus demselben sich ergebenden Aussichten der Uebertragung lebender Bilder auf elektrischem Wege beschreibt Dr. Robert Schönhöfer in der „Rundschau für Technik" (Prag, A. Haase) 1909, Nr. 8. Das System beruht auf der Anwendung von Selenzellen.

Ueber die Untersuchungen über die Herabsetzung der Trägheit von Selenzellen mit Hilfe der Kompensationsmethode von A. Korn in Berlin findet sich in der „Phys. Zeitschr." 1909, Nr. 22, S. 793, eine Abhandlung vor.

Der Fern-Schnell-Schreiber-G. m. b. H. in Berlin wurde auf ein Verfahren zur Herstellung für lichtempfindliche (Selen-) Zellen ein D. R. P. Nr. 211344 in Kl. 21 am 18. Juni 1909 erteilt. Dieses Verfahren der Herstellung von Elektroden mit unterhalb der wirksamen Schicht liegenden Leitern ist dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden auf einem Isolationsträger, wie Glas, Porzellan oder ähnlichem Material, als mikroskopisch feine Linien erzeugt werden. Dies geschieht z. B. in der Weise, daß mikroskopisch feine Rinnen des Isolationskörpers, welche in an sich bekannter Weise durch Einätzen oder Einritzen auf dem Isolationskörper hergestellt werden, galvanoplastisch oder in geeigneter ähnlicher Weise mit passendem Metalle ausgefüllt werden, welches dann mit dem Isolationsträger durch Brennen innig verbunden wird („Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 242).

Photechie. — Russell-Effekt. — Wirkung von Dämpfen, Ozon usw. auf die photographische Platte.

D. Isitani berichtet über die photographische Wirkung einer gebrannten Holzfläche, sowie einiger Flüssigkeiten. W. J. Russell hat gefunden, daß viele Hölzer und Fasern im Dunkeln auf eine photographische Platte einwirken, wenn sie mit dieser in Berührung oder in kurzen Abstand von ihr gebracht werden. Er schreibt dies der Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd zu, das von den im Holze enthaltenen harzigen Substanzen erzeugt würde. Die Wirkung wird durch verschiedene Einflüsse gesteigert, z. B. wenn man das Holz intensiver Belichtung aussetzt, oder wenn man die ganze Anordnung auf eine hohe Temperatur bringt. Russell erhielt viele Bilder durch 18 stündige Exposition bei 55 Grad Celsius. Als Isitani die photographische Wirksamkeit gewisser radioaktiver Substanzen untersuchte, bemerkte er, daß die photographische Wirksamkeit von Holz im allgemeinen erhöht wird, wenn man seine Oberfläche anbrennt („Physikal. Zeitschr.“ 1909, S. 1004).

Ueber die Einwirkung von Kaliumsalzen auf die photographische Platte stellten M. Lewin und R. Ruer Versuche an, aus denen hervorgeht, daß die von Kaliumsalzen ausgesandte durchdringende Strahlung etwa $^1/_{1000}$ der Intensität der β-Strahlung des Uranoxyds beträgt, ein Wert, den auch Wood und Campbell bereits ermittelten. Die durch metallisches Blei hervorgerufene starke Schwärzung ist höchstens zu einem kleinen Teil auf eine individuelle Radioaktivität des Bleis zurückzuführen („Kali“ 1909, Bd. 3, S. 465; „Chem.-Ztg.“ 1909, Repert. S. 640).

Ueber die Wasserstoffsuperoxyd-Reaktion auf die Silbersubbromide berichtet A. P. H. Trivelli auf S. 86 dieses Jahrbuches.

Benjamin T. Brooks stellte Untersuchungen über die Einwirkung organischer Peroxyde auf die photographische Platte an. Er weist nach, daß Benzopersäure, Azetylperoxyd und Benzoylazetylperoxyd auf die photographische Platte einwirken. Etwa 0,1 g der Substanz wurden auf feuchtem Filtrierpapier in eine flache Krystallisierschale gebracht, die man mit einer photographischen Platte bedeckte. Azetylperoxyd rief nach 20 Minuten Benzoylazetylperoxyd, nach 45 Minuten einen deutlichen Eindruck auf der Platte hervor. Bei zu langer Exponierung wurden positive Bilder erhalten. — Manilakopal beeinflußt die Platte ebenso intensiv, wie Kolophonium; Caurikopal wirkt stärker, Zanzibarkopal schwächer ein. Es konnte ferner nachgewiesen werden, daß die Platte durch die Harzsäuren im Manilakopal in Abwesenheit von Terpenen beeinflußt wird. Zur Erklärung der photographischen Wirksamkeit von organischen Substanzen wurde die Autoxydation von Manilakopal studiert („The Philippine Journ. of Science" 1909, Serie A, S. 451, Manila; „Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 720).

Phosphoreszenzerscheinungen.

Phosphoreszierende Leuchtsteine hatte P. Lenard bereits im Jahre 1905 bezüglich Ursache und Größe der Erregung durch Licht verschiedener Wellenlänge untersucht. Er setzte mit verbesserten Hilfsmitteln am Heidelberger Radiologischen Institut die Studien „über Lichtemission und Erregung" fort. Lenard kommt zu dem Schluß, daß das Leuchten der Phosphore und die Spektrallinienemission der Metalldämpfe Vorgänge gleicher Art sind, nämlich Abtrennung der lichtelektrischen Elektronen aus den Metallatomen. Das Leuchten tritt bei der Rückkehr der Elektronen zu den Atomen ein, nämlich dadurch, daß hierbei die sogen. Emissionszentren in Schwingung versetzt werden, den Schwefelatomen der schwefelhaltigen Leuchtsteine scheint die Fähigkeit zuzukommen, die gesamte, aus den Metallatomen entweichende Elektronenzahl aufzuspeichern. Erwärmung und Bestrahlung mit infrarotem Licht heben diese Aufspeicherung auf („Annal. d. Physik" 1909 [4], Bd. 31, S. 641; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 1, S. 1407).

Ueber Lichtemission und deren Erregung berichtet P. Lenard in den „Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss.,

mathem.-naturw. Klasse" 1909. Er erwähnt u. a. in dieser Abhandlung: Die Vorstellung, daß bei der Phosphoreszenz das Emissionselektron durch Rückkehr eines lichtelektrischen Elektrons zum Schwingen gebracht wird, bietet auch die Möglichkeit einer Erklärung der Stokesschen Regel.

Auslöschung der Phosphoreszenz durch Ultrarot. Durch Erwärmung des erregten Phosphors, sowie durch ultrarote (überhaupt langwellige) Belichtung wird derselbe ausgelöscht, seine Aufspeicherung zur Verausgabung gebracht; er leuchtet auf und wird zuletzt dunkel, kehrt in den unerregten Zustand zurück; Erwärmung und Ultrarot wirken dabei in gleicher Weise.

Verwendung phosphoreszierender Schirme zur Herstellung von seitenverkehrten Negativen. Douglas Carnegie benutzte die bekannte Tatsache, daß das Leuchten einer phosphoreszierenden Schicht durch Bestrahlung mit rotem Lichte ausgelöscht wird. Er belichtet eine solche phosphoreszierende Tafel hinter einem Filmnegativ (Schicht nach aufwärts) nach Auflegen eines roten Glases mit Magnesiumband, wobei ein seitenverkehrtes leuchtendes Positiv entsteht; im einfachen Kontakt kann dann auf einer Trockenplatte ein Bild hergestellt und entwickelt werden, das ein seitenverkehrtes Negativ ist. Nach Welborne Piper verläuft der Prozeß leicht und sicher („Brit. Journ. Phot." 1909, S. 932).

Radium-, Röntgen- und Kathodenstrahlen.

Dr. Otto Brill in Wien sprach auf dem Deutschen Naturforschertag in Salzburg im September 1909 über den Stand der Radiumforschung. An der Hand zahlreicher Lichtbilder zeigte Dr. Brill die kontinuierliche Bildung von Helium aus Radium, bezw. aus Radiumemanation. Radium ist allerdings in freiem Zustande, als Metall, noch nie hergestellt worden, sondern nur in seinen Salzen bekannt. Es ist jedoch zu hoffen, daß es gelingen wird, auch Radiummetall herzustellen, eine Aufgabe, die zum Programm des Wiener Radiuminstituts gehört. Dr. Brill bespricht die Arbeiten Madame Curies über das Atomgewicht des Radiums. Von der Radiumemanation kennen wir nach den neuesten Arbeiten von Ramsay und Rutherford den Siedepunkt und die kritischen Daten. Was die chemischen Wirkungen der radioaktiven Strahlungen betrifft, so hebt Dr. Brill hervor, daß in das Chaos der Erscheinungen und Phänomene sofort Klarheit kommt, wenn man die Effekte der einzelnen Strahlengattungen streng voneinander unterscheidet. Die α-Strahlen,

die langsame, mit doppelten elektrischen Ladungen versehene Heliumatome sind, üben natürlich ganz andere Wirkungen aus als die härteren β-Strahlen, die nichts anderes sind, als mit Lichtgeschwindigkeit fortgeschleuderte Elektronen, und diese wieder andere als die durchdringenden γ-Strahlen, die dem Wesen nach Aetherwellen sind. Kann man darüber noch erstaunen, daß eine Substanz wie das Radium, die alle diese Strahlen und außerdem noch Wärme, Licht, Helium und Emanation aussendet, wirklich wahre „Wunder" verrichten kann? Wird man, die physikalische Beschaffenheit der verschiedenen Strahlen im Auge behaltend, die Effekte der einzelnen Strahlengattungen gesondert und isoliert sorgfältigst studieren, so darf man hoffen, daß es gelingen wird, diese „Wunder" für die gesunde und kranke Menschheit wohltätig und nützlich zu machen

Ueber Strahlungen als Heilmittel berichtet Leopold Freund auf S. 119 dieses Jahrbuches.

H. Pribram und H. Rotky untersuchten den Einfluß der Röntgenstrahlung auf Leukämie und fanden u. a., daß die akut verlaufende Leukämie sich durch Röntgenbestrahlung nicht beeinflussen läßt („Zeitsch. f. exper. Path.", Bd. 6, S. 75).

Ueber Fortschritte der Radioaktivität siehe Hess, „Fortschr. d. Chemie, Physik u. physikal. Chemie" 1910, Bd. 2, Nr. 2, S. 59).

Das Atomgewicht des Radiums wurde aus spektroskopischen Daten von W. Marshall Watts berechnet. Die ältere Berechnungsweise von Runge und Precht, welche den Wert 257,8 ergeben hatte, ist nicht zulässig, da das Gesetz von Runge und Precht (Proportionalität der Schwingungszahlendifferenzen der zerlegten Linien mit dem Atomgewicht) bei Radium nicht strenge gilt („Fortschr. d. Chemie, Physik u. physik. Chemie" 1910, Bd. 2, Nr. 2, S. 67).

Nach neueren Berechnungen von R. W. Gray und Sir William Ramsay stellt sich die mittlere Lebensdauer des Radiums auf 1744 Jahre, nicht, wie in „Transact." 1909, Bd. 95, S. 1082, angegeben, auf 1258 Jahre.

Ueber die photographische Wirkung der von radioaktiven Stoffen ausgesandten α-Partikelchen berichtete S. Kinoshita in der Sitzung der Royal Society in London vom 9. Dezember 1909. Er fand, daß die photographische Wirkung der α-Strahlen von der des Lichtes völlig verschieden ist. Es findet keine Abnahme in der Wirkung der Strahlen statt, wenn sie durch einen Absorptionsschirm gehen, solange sie imstande sind, die photographischen Films zu durchdringen. Beim gewöhnlichen Licht ändert sich die Wirkung mit der Intensität des Lichtes, die geringer wird beim Hindurchgehen durch einen

Absorptionsschirm. Die photographische Wirkung der α-Strahlen ist demnach unabhängig von der Geschwindigkeit der Strahlen und hängt von der Anzahl N der α-Teilchen ab, die den Film passieren, und läßt, gemessen durch die Dichte D, sich folgendermaßen ausdrücken: $D = D_{max} (1 - \varepsilon^{-CN})$, wobei C eine Konstante darstellt. Es wurde gefunden, daß jedes Haloidkörnchen, das durch ein α-Teilchen getroffen wurde, entwicklungsfähig geworden war. Die Empfindlichkeit eines Films für α-Strahlen läßt sich nicht durch ihre Trägheit charakterisieren Eine empfindliche Platte ist daher viel empfindlicher gegen α-Strahlen als eine gewöhnliche Platte, wenn die Dichte als Maßstab angenommen wird. Hierin ist eine neue Methode zur Berechnung der α-Teilchen neben der elektrischen und der Scintillationsmethode gegeben („Chem.-Ztg." 1910, S. 12).

H. Bauer in Berlin berichtet über eine photographische Platte für Röntgenaufnahmen. Bei dieser Platte entfalten auch die mittelharten und harten Strahlen ihren vollen chemischen Effekt. Wie Versuche ergeben haben, färbt sich eine strahlenempfindliche Schicht schneller und empfindlicher, wenn hinter dieser Schicht eine undurchlässige Masse, Metall oder dergl., sich befindet. Bekanntlich bräunt sich ein mit Bariumplatinzyanür bestrichener Leuchtschirm schneller, wenn er mit dickem Bleiglas hinterlegt ist. Nach vorliegender Erfindung wird eine Bleiglashinterlage verwendet, die die gleiche Wirkung ausübt, hingegen die Betrachtung des Bildes in der Durchsicht nicht hindert. Zu dem Zwecke wird pulverisiertes Bleiglas der Emulsion vor dem Gießen der Platte zugefügt. Man kann auch die Emulsion auf einer Platte von Bleiglas anbringen (D. R. P. Nr. 215649 vom 18. Juni 1907 — „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 640).

Die Chemische Fabrik von C. A. F. Kahlbaum in Berlin fabriziert unter der Bezeichnung „Rapid-Folien" eine wesentlich verbesserte Art von Verstärkungsschirmen. Sie sind kornlos und verkürzen die Expositionszeit bei Röntgenaufnahmen in so hervorragendem Maße, daß man auch von den stärksten menschlichen Körperteilen (mit Leichtigkeit) vollkommen ausexponierte Momentaufnahmen machen kann.

Eine sehr umfassende und gründliche Arbeit über stereoskopische Röntgenbilder, die sogen. Stereo-Röntgenographie, gibt Eijkman in „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen", Bd. 13. Er bespricht alle Arten der Stereoskopie und der Rekonstruktion des Bildes. Vom mathematischen Gesichtspunkte aus ist die Stereoskopie der Röntgenstrahlen

einfacher als jene mit photographischen Linsen, weil bei Röntgenstrahlen Objekt und Bildfläche auf derselben Seite des Projektionszentrums liegen usw. Das doppelte Spiegelstereoskop nach Helmholtzs Telestereoskopen hat den Vorzug.

P. H. Eijkman beschäftigte sich auch mit der Röntgenphotographie; er beschrieb und zeigte am Internationalen Photographischen Kongreß in Dresden 1909 ein Verfahren, das er „Symphanie" nennt und das darin besteht, daß man das Röntgenstereobild in natürlicher Größe mit dem aufgenommenen Körperteile zusammenbringt, so daß der Chirurg einen Fremdkörper oder die Knochen scheinbar durch die Haut des Patienten hindurchsieht, und zwar genau an dem Ort, wo sie sich wirklich befinden. Der Effekt wird dadurch zustande gebracht, daß in dem dafür gebauten Spiegelstereoskop keine gewöhnlichen Spiegel gebraucht werden, sondern halb durchsichtige Spiegel; damit sieht man das aufgenommene Objekt (den betreffenden Körperteil) direkt und durch Spiegelung auch das Röntgenstereobild. Des weiteren beschrieb Eijkman eine von ihm „Symphanometrie" benannte Verwendung dieses Verfahrens, bei der man statt des ursprünglichen Körperteiles einen angepaßten Maßstab mit dem Röntgenstereobilde zusammenbringt und dann direkt alle Maße in jeder Richtung nehmen kann. Bei der „Symphanoplastik" bringt man statt eines Körperteiles eine plastische Masse, wie Lehm oder Wachs, mit dem Stereobilde zusammen und kann dann durch Umfahrung der Grenze des Stereobildes mittels eines Stiletts direkt eine Plastik nach dem Stereobilde machen. — Dann führte Eijkman die von ihm erfundenen und von der Firma Schleußner angefertigten Röntgenopakplatten vor. Sie bestehen aus einer Milchglasscheibe, auf die eine besonders klar arbeitende hochempfindliche Röntgenemulsion gegossen ist. Die Exposition wird dadurch auf den vierten bis zehnten Teil abgekürzt und das Bild ist leichter zu betrachten als ein gewöhnliches Röntgennegativ („Phot. Korresp." 1909, S. 448).

Heinz Bauer in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 12, ein D. R. P. 215649 vom 18. Juni 1907 auf eine photographische Platte für Röntgenaufnahmen, deren Emulsion entweder Bleiglas in Pulverform oder ein anderes, stark Röntgenstrahlen absorbierendes Material enthält oder auf einer Platte von Bleiglas angebracht ist.

Neue Röntgenapparatik. Wie das „Bayrische Industrie- und Gewerbeblatt" 1909, S. 207, nach „Nature" 1909, S. 472, berichtet, dürfte der „Snook-Röntgenapparat" von Newton & Co. in London, Fleet Street, den Induktionsapparaten für die Erzeugung von Röntgenstrahlen schwere Konkurrenz bringen. Dieses Instrument besteht aus einem Umformermotor, welcher

von Gleichstrom getrieben wird; er sendet einen Wechselstrom in den Transformator. Der Wechselstrom wird vor dem Eintritt in den Transformator in eine Folge von gleichgerichteten Stromimpulsen umgebildet. Der Transformator liegt in einem Behälter aus galvanisiertem Eisen, der mit einem isolierenden Oel angefüllt ist; das Ganze ist hermetisch abgeschlossen. An den sekundären Klemmen des Transformators herrscht eine Spannung von 70000 bis 100000 Volt; sie kann durch einen veränderlichen Widerstand, der im primären Kreise liegt, reguliert werden. Der wichtigste Zusatz ist ein mechanischer Gleichrichter, welcher aus einem rotierenden Kommutator von besonderer Konstruktion besteht, er sitzt auf der Achse des Umformermotors. Wenn der Kommutator einmal eingestellt ist, so liefert er einen Strom, der aus nahezu vollkommen gleichgerichteten Stößen besteht. A. a. O. wird diese Art der Gleichrichtung als eine sehr glückliche und erfolgreiche bezeichnet; die Erfindung empfiehlt sich besonders durch ihre Einfachheit, namentlich im Vergleiche mit den Ventilröhren, welche bei einer Reihe von Arbeiten mit Röntgenstrahlen angewendet werden müssen. Ueber den Wirkungsgrad des Transformators finden sich folgende Angaben: Ein Strom von 25 Ampere bei 200 Volt im primären Kreise wird so transformiert, daß durch die Röntgenröhre ein Strom von 60 Milliampere und mehr geht bei einer Schlagweite von 7,6 bis 10,2 cm („Phot. Korresp.“ 1909, S. 453).

Ueber die Einwirkung von Radium- und ultravioletten Strahlen auf die Mineralfarben stellte C. Doelter umfangreiche Untersuchungen an und publiziert seinen Befund in den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss.“ in Wien, mathem.-naturw. Klasse, Abt. I, Bd. 117, S. 1275.

Paul Sacerdote berichtete in der Académie des sciences in Paris am 29. November 1909 über die Veränderungen der Farbe des Diamanten unter dem Einfluß verschiedener physikalischer Agentien. Die Einwirkung von X-Strahlen ruft keine merkliche Farbänderung beim Diamanten hervor. Dagegen verändern Kathodenstrahlen die Färbung sehr stark: Die zuerst weiße oder schwach gelbliche Tönung nimmt allmählich die Färbung von Madeirawein an, die bei längerer Einwirkung in Braun übergeht. Diese Farbe scheint haltbar zu sein, denn das vorgelegte Exemplar hatte sich im Laufe eines Jahres nicht verändert. Dagegen läßt ein Erhitzen auf 300 bis 400 Grad C. die ursprüngliche Färbung sofort wieder erstehen („Chem.-Ztg.“ 1909, S. 1324).

André Mayère berichtete in der Académie des sciences in Paris am 29. November 1909 über den Einfluß des Radiums der X-Strahlen und der Kathodenstrahlen auf ver-

schiedene Edelsteine. Mehrjährige Versuche des Verfassers lassen ihn die Schlußfolgerung aufstellen, daß die Färbung von Edelsteinen (weißer, roter, blauer Korund und Diamant), sei sie durch Radium, X-Strahlen oder Kathodenstrahlen hervorgerufen — gleichgültig aus welchem Metall die Elektroden bestanden — stets die gleiche ist, nämlich eine mehr oder weniger starke gelbe Tönung („Chem.-Ztg." 1909, S. 1324).

Charles Baskerville berichtete in der Sitzung der American Society (Sektion New York) am 17. Dezember 1909 über die Wirkung von Radiumsalzen auf Rubine. Er setzte Rubine von Kalifornien der Wirkung der α-, β- und γ-Strahlen, sowie der γ-Strahlen allein aus; dabei benutzte er Radium von der Aktivität = 7000. Es ließ sich auch bei sechsmonatlicher Einwirkung durchaus keine Veränderung feststellen („Chem.-Ztg." 1910, S. 60).

A. S. Eve untersuchte das Meerwasser auf seinen Gehalt an Radium gelegentlich einer Ueberfahrt von England nach Nordamerika. Das Ergebnis war im Mittel $0{,}94 \cdot 10^{-12}$ g, die einzelnen Proben schwankten zwischen 0,47 und $1{,}50 \cdot 10^{-12}$ („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 929).

Stefan Meyer berichtet über das Verhalten von Kunzit unter Einwirkung von Becquerelstrahlung. Der Kunzit fluoresziert unter dem Einfluß von β- und γ-Strahlen intensiv lachsfarben. Bei starker Bestrahlung ändert sich die violettrosa Farbe in Grün, ohne daß das Fluoreszenzvermögen geändert wird; das gleiche tritt mit Kunzit, der in der Hitze entfärbt ist, ein. Ein grün gewordenes Stück nimmt im Strahlenkegel einer Projektionslampe die ursprüngliche Farbe wieder an, wobei eine farblose Zwischenstufe passiert wird. Ist ein grün verfärbtes Mineralstück zur Hälfte regeneriert, so leuchtet bei etwa 40 Grad nur die grüne Hälfte rot auf („Phys. Zeitschr.", Bd. 10, S. 483; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 498).

Die chemische Zersetzung des Wassers durch die α-Strahlen des Poloniums untersuchte K. Bergwitz im Anschluß an frühere Arbeiten Giesels, Ramsays u. a. („Phys. Zeitschr." 1910, S. 273).

Ganz denselben Gegenstand behandelt auch eine gemeinsame Abhandlung von Frau Curie und Herrn Debierne, in der die Wasserzersetzung durch das Polonium beschrieben und ein Weg zur Bestimmung der Menge des Poloniums angegeben ist.

Ueber die zerstäubende Wirkung des Lichtes und der Röntgenstrahlen auf Metalle (resp. Kolloidbildung in

verschiedenen Medien) stellte The Svedberg eingehende Versuche an. Sichtbare Lichtstrahlen üben keine oder nur sehr kleine zerstäubende Wirkung aus, dagegen zerstäuben ultraviolette oder Röntgenstrahlen. Svedberg nimmt an, daß das Dispersionsmittel eine kleine Menge Metall in Form einer Verbindung löst, die von der Strahlung unter Bildung von kolloidalem Metall zersetzt wird („Chem. Zentralbl." 1910, Bd. 1, S. 1480).

Ueber die durch Licht- und Röntgenstrahlen hervorgerufene Emission von negativen Elektronen berichtet R. Ladenburg im Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik (1909, S. 425). Hallwachs hatte 1888 entdeckt, daß gewisse negativ geladene Körper unter dem Einfluß der Belichtung, besonders mit ultravioletten Strahlen, die Ladung verlieren und ungeladener eine positive Ladung annehmen. Besonders wichtig sind die Erscheinungen im Vakuum. Der lichtelektrische Effekt an Metallen im Vakuum entspricht einer Emission der bestrahlten Substanz von nichtmateriellen, negativ geladenen Teilchen, die in allen charakteristischen Eigenschaften mit den Kathodenstrahlen übereinstimmen, d. h. von Elektronen („negativen Quanten"). Die Geschwindigkeit der Elektronen ist unabhängig von der Intensität des wirkenden Lichtes; die Anzahl der fortgehenden Elektronen ist der Intensität des Lichtes proportional. Lichtelektrischer Effekt und absorbierte Lichtmenge sind einander proportional. Diese und andere hierher gehörige Phänomene sind in diesem Berichte ausführlich behandelt.

E. Lagrange arbeitete ein elektrisches Meßverfahren für radioaktive Strahlungen mit einem beschränkten Anwendungsbereich aus. Die nähere Beschreibung dieser Methode findet sich in „Phys. Zeitschr.", Bd. 10, S. 543.

E. Henriot und G. Vagon untersuchten die Radioaktivität der Kaliumsalze. Um einen etwaigen radioaktiven Stoff aus Kaliumsalzen abzuscheiden, wurden folgende Methoden angewendet: 1. fraktionierte Kristallisation des Chlorids; 2. wiederholte Fällung des Chlorids in konzentrierter Lösung mittels gasförmigen Chlorwasserstoffs; 3. wiederholte Fällungen von Bariumsulfat in einer Lösung von Kaliumsulfat. Die Anfangs- und Endprodukte der fraktionierten Behandlung zeigten, miteinander verglichen, nur minimale Differenzen. Es folgt daraus, daß die Aktivität der Kaliumsalze auf das Element Kalium selbst zurückzuführen ist, nicht auf eine unbekannte Verunreinigung. Ferner wurde untersucht, ob die vom Kalium ausgehenden Strahlen sich in bezug auf Ablenkbarkeit ebenso wie die β-Strahlen verhalten. Das Ergebnis bestätigte vollständig die Auffassung

der Kaliumstrahlen als β-Strahlen („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 149, S. 30; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 898).

W. Strong stellte Versuche über die Radioaktivität der Erbium-, Kalium- und Rubidiumverbindungen durch längeres Einwirken (6 Monate) dieser Salze auf photographische Platten (Seedsplatten) an. Da alle untersuchten Verbindungen auf die Platten einwirkten, so müßten diese Elemente als radioaktiv angesehen werden („Amer. Chem. Journ." 1909, Bd. 42, S. 147; „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 467).

B. Walter und R. Pohl machten weitere Versuche über die Beugung der Röntgenstrahlen. Sie setzen ihre Versuche, die Beugung der Röntgenstrahlen auf photographischem Wege festzustellen, fort, aber wieder mit negativem Erfolge („Ann. d. Phys." [4], Bd. 25, S. 715). Denn ein hinreichend schmales Bündel harter sowie weicher Strahlen gibt von einem Spalt von 2 μ Breite in einem Abstand von 80 cm auf einer photographischen Platte ein beugungsfreies Bild. Daraus folgt, daß die Wellenlänge der Röntgenstrahlen jedenfalls kleiner als $1{,}2 \cdot 10^{-9}$ cm ist. Durch Beugungsversuche läßt sich die Wellennatur der Röntgenstrahlen vorläufig also noch nicht sicher nachweisen. — Berechnet man die Wellenlänge der Röntgenstrahlen nach der Planckschen Energiequantenhypothese aus der Geschwindigkeit der erzeugten Sekundärstrahlen, so erhält man im niedrigsten Falle eine Wellenlänge von $4{,}5 \cdot 10^{-9}$ cm. Es besteht also ein Widerspruch zwischen Theorie und Beobachtung („Ann. d. Phys." [4], Bd. 29, S. 331; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 169).

Blanquies bringt einen Vergleich zwischen den von verschiedenen radioaktiven Substanzen produzierten α-Strahlen. Im allgemeinen nimmt man an, daß die von verschiedenen radioaktiven Körpern emittierten α-Strahlenteilchen sich nur durch ihre Geschwindigkeit unterscheiden. Dann müssen sie, in gleicher Entfernung vom Ende ihrer Reichweite, genau dieselben Eigenschaften zeigen. Dies sucht Blanquies durch Aufstellung von Ionisationskurven für Polonium, Radium C und Aktinium B nachzuweisen. Bekanntlich hängt die Form der Ionisationskurve für eine und dieselbe Substanz von der Dicke der aktiven Schicht und von der Form des Apparates ab. Wenn man daher stets denselben Apparat benutzt und unendlich dünne Schichten anwendet, kann man Kurven erhalten, welche die α-Strahlung einer aktiven Substanz vollständig charakterisieren und Vergleiche mit den α-Strahlen anderer Körper zulassen. Um vergleichbare Kurven zu bekommen, müssen verschiedene Korrekturen angebracht werden (z. B. beim RaC Berücksichtigung der durch β-Strahlen erzeugten Aktivität), die im Original ein-

gehend besprochen werden. Ordnet man die drei Kurven so an, daß die Maximalordinaten zusammenfallen, so ergibt sich eine gute Uebereinstimmung zwischen der Kurve von *RaC* und Polonium, so daß also für diese beiden Substanzen die α-Partikel identisch sind, wenn das α-Teilchen des *RaC* einen um 3 cm größeren Weg in Luft durcheilt hat wie das Poloniumteilchen. Die für das Aktinium *B* erhaltene Kurve weicht dagegen beträchtlich von den beiden anderen ab; die Abnahme der Aktivität — vom Maximum ab gerechnet — vollzieht sich hier viel weniger plötzlich. Es wird ausführlich gezeigt, wie man diese Abweichung dennoch mit der Annahme stets identischer α-Teilchen in Einklang bringen kann; wahrscheinlich ist die beobachtete Strahlung, deren Quelle eine durch Berührung mit Aktiniumemanation aktivierte Platte war, komplexer Natur („Compt. rend. d. l'Acad. des sciences", Bd. 148, S. 1753; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 585).

Ueber die Polarisation von Röntgenstrahlen berichtet J. Herweg. Haga („Ann. d. Phys." [4], Bd. 23, S. 439; „Compt. rend." 1907, Bd. 2, S. 662) hat nachgewiesen, daß die an einer Kohleplatte von primären Röntgenstrahlen ausgelösten Sekundärstrahlen nahezu vollständig polarisiert sind. Geringe Polarisation zeigen auch die Sekundärstrahlen von *Cu*, *Al*, *Pb*. Dagegen konnte bei den von der Antikathode ausgehenden Röntgenstrahlen keine Polarisation nachgewiesen werden. Herweg ist es mit Hilfe einer Versuchsanordnung, die der von Haga benutzten nachgebildet war, gelungen, nachzuweisen, daß auch die primären Röntgenstrahlen polarisiert sind, falls sie von einer aus Kohle bestehenden Antikathode emittiert werden; allerdings ist die Polarisation nicht vollständig. Daraus folgt, daß die Entstehungsweise der Röntgenstrahlen in Kohle und in Metallen nicht die gleiche ist („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 169; „Ann. d. Phys.", 4. Folge, Bd. 29, S. 398).

Charles A. Sadler stellte über die Umwandlung von X-Strahlen Studien an. Wenn ein primäres Röntgenstrahlenbündel auf irgendeinen Stoff auffällt, so entstehen Sekundärstrahlen. Ist das Atomgewicht des Sekundärstrahles kleiner als 40, so ähnelt die Sekundärstrahlung in jeder Beziehung der Primärstrahlung. Elemente von höherem Atomgewicht senden eine für jedes Element charakteristische Strahlung aus, die vollständig homogen und vom Durchdringungsvermögen der Primärstrahlen unabhängig ist (vergl. Barkla und Sadler, „Phil. Mag.", Bd. 16, S. 550; „Chem. Zentralbl." 1908, Bd. 2, S. 1561). Zur näheren Erforschung dieser Erscheinung wurde die tertiäre Strahlung untersucht, die von diesen homogenen Strahlen in verschiedenen Substanzen erzeugt wurde. Es ergab sich, daß nur solche Sekundärstrahlen eine Tertiärstrahlung erzeugen,

welche ein größeres Durchdringungsvermögen besitzen als die tertiäre Strahlung des getroffenen Körpers. Je größer der Unterschied im Durchdringungsvermögen ist, um so größer ist zunächst die Intensität der Tertiärstrahlung; doch erreicht sie bald ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Diese Erscheinungen der Tertiärstrahlung erklären auch die Absorptionsverhältnisse der Sekundärstrahlen, die von Barkla und Sadler beobachtet wurden („Phil. Mag.“, Bd. 18, S. 107; „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 891).

J. Elster und H. Geitel veröffentlichen im 16. Jahresberichte des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig für das Jahr 1908/09 Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität des Kaliums (vergl. auch „Phys. Zeitschr.“ 1910, S. 275).

E. Ebler berichtet im „Chem. Zentralbl.“ 1909, Bd. 2, S. 1834, über pseudo-radioaktive Substanzen. Das Wesen einer radioaktiven Umwandlung ist das einer chemischen Reaktion erster Ordnung mit einer Geschwindigkeitskonstante, die durch nichts wesentlich beeinflußt wird. Die Aussendung von Strahlen ist also für einen radioaktiven Körper nicht notwendige Bedingung (Mesothorium 1, $Ra D$, $Ra E_1$ sind strahlenlos). Pseudo-radioaktive Stoffe dagegen, wie Wasserstoffperoxyd, lassen sich ihre scheinbare Aktivität nach Belieben nehmen; sie können aus inaktivem Material dargestellt werden. Als pseudoradioaktive Erscheinung ist auch die sogen. Metallstrahlung aufzufassen, auf welche man die photographische Wirksamkeit blanker Metallflächen von Zink und Alkalimetallen zurückführt. Diese Metallstrahlung beruht auf der Bildung von Wasserstoffperoxyddämpfen aus intermediär entstehenden Metallperoxyden. Dargestellte reine Peroxyde müssen daher in erhöhtem Maße pseudo-aktiv sein. Ebler hat in dieser Richtung Versuche mit Zinkperoxyd ($Zn_3 O_5$) angestellt, welche die Richtigkeit seiner Auffassung beweisen. Zinkperoxyd kommt in der Intensität der photographischen Wirkung dem Uran gleich. Die Intensität der Wirkung steigt mit zunehmender Feuchtigkeit, weil dadurch die $H_2 O_2$-Abspaltung befördert wird. Da die hydrolytische Spaltung des $Zn_3 O_5$ nur langsam vor sich geht, so übt das Alter der Präparate keinen wesentlichen Einfluß auf die photographische Wirksamkeit aus. Durch Glühen des Peroxyds wird ihm dagegen die Pseudo-Radioaktivität genommen. — Beim Eisen neigt die Oxydulstufe zur Autoxydation und damit zur Peroxydbildung, während das Metall selbst die Erscheinung der Pseudoaktivität nur in geringem Maße zeigt. Da Eisenoxydulverbindungen sehr zahlreich sind, so ist eine Irreführung beim Nachweis radioaktiver Substanzen durch die photographische Methode leicht möglich („Zeitschr. f. angew. Chemie“, Bd. 22, S. 1633).

Lichthöfe. — Solarisation.

J. Hauff & Co., G. m. b. H. in Feuerbach bei Stuttgart, erhielten in Kl. 57, Gruppe 4, ein D. R. P. Nr. 210057 vom 14. Dezember 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung von Zwischenschichten für lichthoffreie Platten, gekennzeichnet durch die Anwendung von in Gelatine suspendierten rotbraunen Niederschlagen von Ferrozyanuran oder Ferrozyanmolybdän. In einem weiteren Patente Nr. 213774 vom 19. Januar 1909 erscheint auch die Anwendung von in Gelatine suspendiertem Ferrozyankupfer geschützt.

Auf eine lichthoffreie, photographische Platte, deren Rückseite in innigen Kontakt mit einem Blatt dunklen Wachstuches gebracht ist, erhielt John Hartelt in Breslau ein D. R. P. am 14. Februar 1910 in Kl. 57.

Bekanntlich wird die Solarisation von Bromsilberplatten durch Behandlung mit Oxydationsmitteln, z. B. Chromsaure, aufgehoben (Vergl. Eders Ausführliches Handbuch der Photographie, Bd. 3). Nach Lüppo-Cramer („Phot. Wochenbl." 1910, S. 81) kann die Aufhebung der Solarisation durch oxydierende Agenzien nicht dadurch erklärt werden, daß das Solarisationsprodukt zu einem leichter reduzierbaren Körper oxydiert wird. Vielmehr entfernt das Oxydationsmittel mehr oder weniger weitgehend die weniger fest adsorbierten Anteile des Silbers im Photobromid, wobei aber ein Teil stets unlöslich fest adsorbiert bleibt. Dieses von löslichem Silber befreite Photobromid ist erheblich schwerer reduzierbar als vor der Behandlung mit Oxydationsmitteln; da aber die oxydierenden Agenzien die weniger belichteten Stellen am stärksten angreifen, so bleibt deren Entwicklung noch viel stärker zurück als die der stärker belichteten, und somit muß es zur Entwicklung von „normalen" Bildern kommen.

Lüppo-Cramer stellte über eine vierte, fünfte und sechste Umkehrungsperiode bei der Solarisation Versuche an und berichtet hierüber im „Phot. Wochenbl." 1910, S. 61. Er kommt zu dem Schlusse, daß die von ihm nachgewiesene sechsfache Wiederholung der Umkehrungserscheinungen sich leichter und ungezwungener anatomisch-physikalisch verstehen läßt als durch die Annahme von zahlreichen hypothetischen chemischen Körpern, die abwechselnd, „paar oder unpaar", „Keimeigenschaft" besitzen oder nicht.

Wilder D. Bancroft berichtet über die Elektrochemie des Lichtes bezw. das Problem der Solarisation. Bancroft gibt eine Zusammenstellung der bisher vorliegenden Unter-

suchungen über die Solarisation, deren wichtigere Abschnitte im Wortlaut wiedergegeben werden, und leitet aus dieser die folgenden Sätze ab: Die Umkehrung des photographischen Bildes kann mit Daguerreotypplatten, mit Kollodium- oder Gelatineplatten und mit reinem Silberbromid erzielt werden; sie ist daher hauptsächlich durch eine Veränderung des Silbersalzes bedingt, die unabhängig von der Natur des Einlagerungsmaterials ist. Doch tritt die Umkehrung bei einer Gelatineplatte leichter ein als bei einer Kollodiumplatte; bei reinem Bromsilber ist sie nur schwer zu erreichen; ferner fördert grobkörnige Gelatine die Umkehrung mehr als die feinkörnige. Ursache der Umkehrung können sein: langes Exponieren; antagonistische Wirkung von Licht verschiedener Farben (Herschelscher Effekt); Baden in einer oxydierenden Lösung nach der Einwirkung von weißem Licht und darauffolgende Einwirkung des Spektrums (Abney, „Philos. Magazine“ [5], Bd. 10, S. 201); Benutzung gefärbter Platten (Waterhouse, „Journ. Camera Club“, Bd. 15, S. 63); partielle Einwirkung und darauffolgende Behandlung mit Silbernitrat; Einwirkung von weißem Licht während der Entwicklung (Nipher); sehr langsame Entwicklung einer unterexponierten Platte (Guébhard); Zusatz von Thioharnstoff usw. zum Entwickler (Waterhouse); sehr kurzes und sehr intensives Exponieren und darauffolgendes kurzes Exponieren im diffusen Licht (Claydeneffekt: Wood, „Nature“, Bd. 61, S. 104); Kathodenstrahlen und darauffolgendes Sonnenlicht (Goldstein, „Sitzungsber. d. Königl. Preuß. Akad. d. Wiss.“ in Berlin 1901, S. 227); positives Licht zweier Intensitäten (Goldstein). Je stärker der Entwickler ist, und je länger man entwickelt, um so leichter erhält man ein umgekehrtes Bild. Sehr langsame Einwirkung einer überexponierten Platte liefert ein normales Bild. Das latente umgekehrte Bild wird durch Oxydation schneller als das latente normale Bild zerstört. Bei reinem Bromsilberkollodium und chemischer Einwirkung beginnt die Solarisation nahezu gleichzeitig mit der sichtbaren Schwärzung des Silberbromids; in Gegenwart von $AgNO_3$ tritt die Schwärzung schon lange vor der Solarisation ein. Die sichtbare Schwärzung der Platte, die die zweite Umkehrung verursacht, ist wahrscheinlich auf allotropisches oder metallisches Silber zurückzuführen. Silbernitrat und Kaliumnitrit verhindern anscheinend die Solarisation, wenn sie vor dem Exponieren anwesend sind; doch kann diese durch die schnelle Reduktion zu Silber in Gegenwart dieser halogenbindenden Körper maskiert sein. Die Wirkung des Lichtes während der Einwirkung ist auf beiden Seiten der Platte die gleiche; ein Schutz durch das partiell entwickelte Bild liegt nicht vor (Trivelli, „Zeitschr. f. wiss. Phot.“, Bd. 6, S. 237; „Compt.

rend." 1908, Bd. 2, S. 1083). In den meisten Fällen besteht eine einfache quantitative Beziehung zwischen dem Exponieren und der Menge Licht, die während des Entwickelns die Platte wieder auf den Nullzustand zu bringen vermag (Nipher, „Trans. Acad. Sci. St. Louis", Bd. 11, S. 51). Da aber noch keine Versuche mit monochromatischem Licht vorliegen, kann man nicht wissen, wie weit die Form der Beziehung von der Farbenempfindlichkeit abhängt. Das latente umgekehrte Bild kann physikalisch entwickelt werden; wird die Platte erst fixiert und dann physikalisch entwickelt, so kann nun je nach den Bedingungen ein anormales oder umgekehrtes Bild erstehen. In der entwickelten Platte befindet sich das umgekehrte Bild hauptsächlich in den unteren Schichten. Nach Eder existieren drei Bilder auf einer unentwickelten, überexponierten Platte: ein latentes normales, ein latentes umgekehrtes und ein normales Silberbild; Homolka nimmt zwei normale Bilder an. Eine mit Bromsäure überzogene *Pt*-Elektrode wird im matten Licht in einer Bromidlösung Kathode; starkes Licht läßt die Elektrode bisweilen Anode werden (Luggin, „Zeitschr. f. physikal. Chemie", Bd. 23, S. 577; „Compt. rend.", Bd. 97 [2], S. 689). Ein *AgJ*-Film schwillt im Licht an und trübt sich, wobei eine meßbare Änderung der chemischen Zusammensetzung nicht eintritt; die Geschwindigkeit der Trübung scheint durch katalytische Wirkung von Sauerstoff, Jod usw. erhöht zu werden (Scholl, „Ann. d. Physik." [4], Bd. 16, S. 417; „Compt. rend." 1905, Bd. 1, S. 1079). Das latente umgekehrte Bild soll von einem Silberoxydbromid gebildet werden (Abney), während es Lüppo-Cramer für ein Reduktionsprodukt des Bromsilbers hält, und andere die Existenz desselben bestreiten und die hiermit zusammenhängenden Erscheinungen auf Rückbildung von Bromsilber zurückführen. Das zu entwickelnde Bild besteht aus Bromsilber und α-Silbersubbromid, das durch den Entwickler reduziert wird und die Reduktion des Bromsilbers katalytisch verursacht; dieses α-Subbromid kann durch Licht zu einem β-Subbromid reduziert werden, das sich von dem α-Subbromid durch die fehlende katalytische Wirkung unterscheidet. Solarisation tritt ein, wenn das α-Subbromid an den hohen Lichtstellen schon weit in die β-Verbindungen umgewandelt ist, aber noch nicht an den Schattenstellen (Trivelli). Trivelli hält die Beobachtungen von Herschel, Abney, Clayden, Wood und Nipher nicht für Solarisation. Thioharnstoff im Entwickler erzeugt nach Nipher Pseudopositive („Journ. of Physical Chemie", Bd. 13, S. 1 und 181; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 3).

G. A. Perley schreibt über Versuche über Solarisation (vergl. Bancroft, „Journ. of Physical Chemie", Bd. 13, S. 456;

„Compt. rend.“, Bd. 2, S. 1194). Nach Bancroft entspricht die Wirkung des Lichtes auf das Silberhalogenid der eines direkten Stromes oder eines schwach reduzierenden Mittels, indem bei der Exposition das Halogensilber verschiedene Zwischenstadien durchläuft. Der Entwickler, der als starkes Reduktionsmittel wirkt, läßt das Silberhalogenid nicht durch alle Reduktionsstufen gehen und reduziert gewisse Silberhalogenverbindungen schneller als andere, die weniger Halogen enthalten. Perley beschreibt eine große Anzahl von Versuchen, aus denen die Berechtigung der oben angedeuteten Anschauungen hervorgeht. Es werden die Eigenschaften des latenten umgekehrten Bildes näher studiert. Die Oxybromidtheorie ist nicht angebracht; man muß vielmehr annehmen, daß das latente Bild wenigstens zu Beginn nur aus Silber und Brom besteht. — Die Methoden zur Erzeugung positiver Bilder aus kurzen Expositionen werden in praktischer und theoretischer Hinsicht untersucht, insbesondere auf die Wirkung des Thiocarbamidentwicklers wird näher eingegangen. Vergl. auch Bancroft, „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 1, S. 139 („Journ. of Physical Chemie“ 1909, Bd. 13, S. 630 bis 658; „Chem. Zentralbl.“ 1910, Bd. 1, S. 891).

W. H. Idzerda versucht, das Solarisationsphänomen bei hochempfindlichem (grobkörnigem) Bromsilber zu erklären („Phot. Korresp.“ 1909, S. 518). Der Autor macht das Auftreten des Becquerelschen Phänomens im weiteren Sinne, d. h. die optische Empfindlichkeit, von der Kornstruktur (Größe) abhängig[1]). Wenn dann Strahlen anderer Wellenlänge als die „rayons excitateurs“ einwirken, können diese entweder den Lichteindruck verstärken, entwickeln oder mehr entwicklungsfähig machen (Becquerel-Effekt), oder sie können den Effekt der Lichteinwirkung abschwächen bezw. weniger entwicklungsfähig machen oder aufheben (Ritter-Effekt)[2]). Die Solarisationsphänomene bei grobkörnigem Bromsilber in weißem Licht lassen sich leicht durch diese auftretende optische Empfindlichkeit mit Berücksichtigung der Korngröße erklären. Das latente Bild vor den Solarisationsgrenzen[3]) besteht aus unverändertem Bromsilber und dem Zersetzungsprodukt des Bromsilbers. Dieses Bromsilber ist, im Vergleich mit dem Zersetzungsprodukt, gar nicht oder sehr gering entwickelbar. Wird also beim Erreichen und Ueberschreiten der Solarisationsgrenze (q) die Entwickelbarkeit vermindert, so muß dieses notwendigerweise in einer Abnahme

1) „Phot. Korresp.“ 1909, S. 282.
2) „Phot. Korresp.“ 1909, S. 284.
3) Die Schwärzungskurve (a. a. O.) ist nur als erläuterndes Beispiel beigegeben, ihr Verlauf ist nicht durch Messungen bestimmt.

des entwickelbaren Zersetzungsproduktes des Bromsilbers liegen. Nun gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Das Zersetzungsprodukt, als Photo- oder Subhaloid aufgefaßt, wird unter weiterer Bromabspaltung (Reduktion) in ein nicht entwickelbares Photo- oder Subhaloid umgesetzt (Trivelli[1]), Schaum[2]).

2. Das entwickelbare Zersetzungsprodukt wird wieder zu der ursprünglichen Substanz (Bromsilber) regeneriert (Oxydation).

Die erste Annahme hält Idzerda als unhaltbar[3]); die zweite Annahme gibt nach seiner Ansicht ungezwungen die Lösung des Problems[4]). Er nimmt an, daß beim weißen Lichte Strahlen anderer Wellenlänge als die erregenden Strahlen an der Oberfläche und teilweise im Inneren des Kornes, während der Belichtung, regressiv wirken und das Bromsilber in feineres Korn regenerieren.

Ein interessantes, aber recht kompliziertes Spiel zwischen den „rayons excitateurs" und „destructeurs" an der Oberfläche und teilweise im Innern der einzelnen Mutterkörner.

Sind diese Ansichten richtig, so sind die alten Arbeiten J. W. Ritters der reduzierenden und oxydierenden Strahlen im Prinzip wieder zu Ehren gelangt, und wird Idzerdas Vermutung, daß die Becquerelsche Theorie uns näher zum Ziel bringen würde, bestätigt[5]).

W. H. Idzerda macht Bemerkungen zu dem Artikel von A. P. H. Trivelli: „Beitrag zur Kenntnis des Solarisationsphänomens und weitere Eigenschaften des latenten Bildes. Trivelli („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 6, S. 197) hat die Theorie ausgesprochen, daß sich unter der Einwirkung des Lichtes zunächst ein α-Subhaloid bildet, das sich unter Umständen in ein nicht entwicklungsfähiges β-Subhaloid umwandelt. Da sich die Theorie nur auf einige Films stützt,

---

1) „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1908, Heft 6, 7 und 8.

2) „Zeitschr. f. Elektrochemie" 1908, Nr. 53, S. 486.

3) „Phot. Korresp." 1909, März- und April-Heft.

4) Solche Wirkungen waren den älteren Forschern bekannt. J. W. Draper sagt, daß die infraroten und -gelben Strahlen eine negative Wirkung haben; Claudet, daß die roten Strahlen den Effekt der gelben, die gelben den Effekt der roten vernichten, auch daß die rotgelben bei Bromsilber vernichten, daß bei einmaliger Jodierung (feinkörnig) Fortsetzung, bei zweimaliger Jodierung (grobkörnig) Aufhebung eintritt. Claudet war also der erste, der beobachtete, daß grobkörnige Schichten lichtempfindlicher sind als feinkörnige, wenn auch unbewußt. Bei zweimaliger Jodierung entstehen größere Komplexe, also größere Körner. Weiter beobachteten Moser, Bousigues, Herschel, Hunt, Burnett u. a. die aufhebende Wirkung der langwelligen Strahlen; Claudet hebt noch hervor, daß man die Platten im Tageslicht bereiten und nachher das Silberhaloid unter rotem Glase wieder regenerieren kann. (Vergl. für die Literatur: „Fortschritte der Physik" 1848, S. 191 und 192 usw.)

5) „Phot. Korresp." 1909, S. 173.

die mehrere Jahre sich selbst überlassen waren, so ist sie nicht genügend gestützt. Idzerda sucht zu zeigen, daß sie vollständig hinfällig ist („Zeitschr. f. wiss. Phot., Bd. 7, S. 392; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1833).

A. P. H. Trivelli berichtet über das Solarisationsphänomen und die Eigenschaften des latenten Bildes; Antwort an Herrn Dr. Lüppo-Cramer. Lüppo-Cramer hat gegen die Theorie Trivellis einige Einwände erhoben („Phot. Korresp." 1909, S. 81), die die Existenz des unbeständigen α-Subhaloids betreffen. Trivelli diskutiert die Argumente und Versuche von Lüppo-Cramer und hält seine eigene Anschauung aufrecht („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 7, S. 397; „Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1833).

Vergl. über diesen Gegenstand auch S. 408, 414 und 417 dieses Jahrbuches (Kontroverse Lüppo-Cramer, Schaum, Idzerda, Trivelli).

Chr. Winther berichtet über Solarisation in wässeriger Lösung. Der Vorgang der Solarisation ist noch nicht aufgeklärt. Winther hat in wässerigen Lösungen eine Reaktion gefunden, welche analog der Solarisation einen Rückgang der Lichtwirkung bei wachsender Belichtungszeit zeigt. Eine Mischung von Ammoniumoxalat mit wenig Ferrichlorid ist bekanntlich lichtempfindlich. Das entstehende Ferrosalz kann nach Quecksilberchloridzusatz durch die Kalomelfällung nachgewiesen werden. Da aber, wie früher gezeigt, die Kalomelfällung in verdünnten Ferrosalzen relativ stärker ist als in konzentrierten, so wächst die Kalomelfällung nicht kontinuierlich mit der Belichtungsdauer, sondern erreicht ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Das Quecksilberchlorid wirkt gewissermaßen als Entwickler, und nur bei seiner Anwendung wird die Solarisation beobachtet. Verwendet man zum Nachweis von Ferrosalzen an Stelle des Quecksilberchlorids ammoniakalische Silberlösung, so erkennt man, daß die bei der Belichtung gebildeten Ferrosalzmengen mit der Belichtungszeit stets zunehmen („Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 8, S. 135).

Anwendung der Photographie in der Wissenschaft.

Ein vorzügliches, populär gehaltenes Hilfsbuch über gerichtliche Photographie gab Wilhelm Urban unter dem Titel: Kompendium der gerichtlichen Photographie (Leipzig, Otto Nemnich) heraus.

C. G. Schillings, Berlin, berichtete am Internationalen Kongreß für angewandte Photographie in Dresden 1909 über

seine Erfahrungen in der Photographie frei lebender Tiere („Phot. Korresp." 1909, S. 470).

Die Anwendungen der Photographie im Dienste der Physiologie der Stimme und Sprache erörterte am Internationalen Kongreß für angewandte Photographie in Dresden 1909 Panconcelli-Calzia, Marburg („Phot. Korresp." 1909, S. 470).

In den „Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss." (mathem.-naturw. Klasse, April 1909) findet sich auf S. 485 eine Abhandlung über „Photographische Ortsbestimmung" von Ingenieur Adolf Klingatsch vor.

F. Neesen in Berlin stellte Versuche über neue photographische Wiedergaben der Geschoßbahn an. Die großen Erhöhungen, welche Ballongeschütz und indirektes Schießen erfordern, bedingen eine Erweiterung der Schußtafeln und haben daher in erhöhter Weise das Interesse der photographischen Darstellung („Verh. d. Deutsch. Phys. Ges." 1902, Bd. 4, S. 308) der Geschoßbahn zugewandt. Es wurde versucht, an Stelle der Leuchtgeschosse hierbei Geschosse zu verwenden, welche Rauch ausstoßen. Dieser hält sich kurze Zeit in der Luft und gibt bei Sonnenbeleuchtung die Bahn als Schatten. Von den beiden Figuren in „Phys. Zeitschr." 1909, S. 761 (auf Tafel 23), welche Versuche der Firma Krupp wiedergeben, enthält Nr. 1 die Darstellung einer solchen Rauchspur für ein Ballongeschütz; Nr. 2 die Endstücke von fünf Geschoßbahnen für ein Gebirgsgeschütz, erhalten mit Leuchtgeschoß. Die Benutzung von Rauchgeschossen hat den großen Vorteil, daß die Versuche bei Tage gemacht werden können, während für Leuchtgeschosse Dämmerung nötig ist. Indessen wird dieser Vorteil durch mehrere Nachteile aufgehoben. Erstens sind die Zeichnungen bei Leuchtgeschossen viel schärfer; der leichte Rauch muß durch die Störungen der Luftdichte Verschiebungen erfahren. Zweitens gestattet das Rauchverfahren nicht, die Geschwindigkeit des Geschosses zu ermitteln. Drittens können bei Leuchtgeschossen mehrere Kontrollversuche auf derselben Platte aufgenommen werden, was bei den Rauchgeschossen ausgeschlossen ist. Die Zeichnung der Leuchtgeschosse gestattet weiter einen Schluß auf die Stellung der Geschoßachse, also auf die Pendelung.

Ueber die Photographie fliegender Geschosse berichtet Franz M. Feldhaus in „Phot. Mitt." 1909, S. 289, und 1910, S. 28.

Einen Perlschnurblitz photographierte am 24. September 1909 gegen Mitternacht Hermann Mack in Schweinfurt. A. Lehmann von der Königl. Bayer. Meteorolog. Station in München erwähnt darüber, daß die Vorgänge, die beim Ent-

stehen von solchen Blitzen stattfinden, noch ganz ungeklärt sind; vermutlich hat man es mit Entladungsvorgängen zu tun, wie man sie in den Geißlerschen Röhren bei „Schichtenentladung" beobachtet („Sonne" 1910, S. 204).

Ueber die Photographie von Schmetterlingen und Motten schreibt S. C. Johnson in „The Amateur-Photographer" 1909, S. 214.

Ueber Nachtaufnahmen, Aufnahmen von Feuerwerken, Illuminationen, Leuchttürmen, Photographieren bei Mondlicht handelt Nr. 104 von „The Photominiature" (Januar 1910, Tennant & Ward, New York).

Ueber die Photographie zu Kriegszwecken und im Kriege siehe E. Rettmann in „Lechners Wiener Mitteilungen" 1909, S. 325.

Die Herstellung von Landschafts-Silhouettenphotographien für dekorative Zwecke beschreibt W. Perry Barringer in „The Amateur-Photographer" 1910, S. 345.

Einen Apparat zur Unterseephotographie konstruierte Etienne Peau. Die nähere Beschreibung der Konstruktion publiziert „Bull. de l'assoc. Belge de Phot." 1910, S. 106.

Ueber die Unterwasserphotographie von Professor Jakob Reighard in Michigan (Universität) vergl. „Prometheus", Bd. 21, S. 5.

Daguerreotypie.

Leslie S. Truso schreibt in „Photo-Notes" 1910, Bd. 9, S. 30, über die richtige Art der Beleuchtung von Daguerreotypien, damit sie bei photographischer Reproduktion kein falsches Licht spiegeln.

Nasses Kollodiumverfahren. — Kollodiumemulsion.

Kollodiumwolle. Wird die zur Herstellung von Nitrozellulose dienende Baumwolle mit Chlorkalk stark gebleicht und nitriert, so hat derartige Nitrozellulose unter sonst gleichen Umständen etwas niedrigeren Stickstoffgehalt und bedeutend höhere Löslichkeit in Aether-Alkohol als die aus nicht gebleichter Baumwolle hergestellte. Die Löslichkeit der Nitrozellulose in absolutem Alkohol nimmt zu, je stärker die Baumwolle gebleicht ist („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1090).

Photographische Kollodiumwolle erzeugt die Westfälisch-Anhaltinische Sprengstoff-Akt.-Ges. (Berlin W. 9).

S. H. Horgan empfiehlt zur Herstellung panchromatischer Bromsilberkollodiumemulsion ein Gemisch von Pinaverdol (für Grün) und Aethylviolett (für Gelb bis Rot). Er stellte Lösungen der Farbstoffe in Alkohol (1 : 1000) her und fügt auf 10 englische Unzen Kollodiumemulsion 176 Tropfen Aethylviolettlösung zu („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 557).

Bromsilbergelatine. — Bromsilberpapier. — Films. — Negativpapier. — Abziehen von Gelatineschichten.

Ueber Energiewerte der Lichtstrahlung hinter Dreifarbenfiltern und die Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen verschiedenfarbiges Licht von Gotthelf Leimbach siehe S. 447.

Schumanns ultraviolettempfindliche Platten. Am Internationalen Kongreß für angewandte Photographie (Dresden 1909) berichtete A. Miethe über diese Platten, die durch Absetzenlassen verdünnter Emulsionen auf Glasplatten hergestellt werden und möglichst gelatinefrei sind; er hat gefunden, daß wirklich bindemittelfreie Bromsilberschichten sich für das Ultraviolett als nahezu unempfindlich erwiesen; lasse man aber solche Schichten auf einer Platte absetzen, die mit einem organischen Kolloid überzogen ist, so steigt die Empfindlichkeit sehr bedeutend an. Es sei denkbar, daß die Aufnahme der kurzwelligen Strahlen durch eine Fluoreszenz des Kolloids ermöglicht werde („Phot. Korresp." 1909, S. 447).

Bromsilberemulsionsschichten, welche sowohl für Entwicklungs- als Auskopierprozesse geeignet sind, meldete H. Caldwell in Schottland am 28. April 1908 (A. 2856, 1908) in Oesterreich zum Patente an. Er tränkt lichtempfindliche Bromsilberschichten oder andere Silberhalogenschichten, welche auf Glas, Papier oder dergl. aufgetragen sind, in Lösungen von Hydrazin- oder Hydroxylaminsalzen. Man kann dann Bilder durch Auskopieren oder kurze nachfolgende Belichtung erhalten („Phot. Ind." 1910, S. 575).

Einen Beitrag zu einer Theorie des Reifungsprozesses der Silberhaloide gibt A. P. H. Trivelli in „Zeitschr. f. wiss. Phot." 1909, Heft 1. Unter dem Reifen des Silberhaloids versteht man die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des Silberhaloids durch längeres Erwärmen, Kochen usw. Die große praktische Bedeutung des Reifungsprozesses kam erst völlig zur Geltung bei der Anwendung der Silberhaloid-Gelatineplatten, so daß einige Autoren der Gelatine die leitende Rolle

beim Reifen zuschrieben. W. Ostwald nimmt an, daß das Silberhaloid mit der Gelatine langsam eine Verbindung bildet. Diesem Umstande kann die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit zugeschrieben werden. R. Luther meint, daß die Ursache der Reifung in der Bildung des Silbersubhaloids durch die Reduktion der Gelatine liegt. G. Quincke sieht die Ursache der Reifung in der Bildung einer „Schaumstruktur“ von „ölartigem Bromsilberleim“. Für diese Strukturauffassung der Silberhaloidkörner spricht nach Lüppo-Cramer V. Bellachs mikrometrische Untersuchung, welcher beim Trocknen einer Ederschen Emulsion bei einem Korn eine Zusammenziehung von $0{,}67 \times 10^{-5}$ qmm bis 57×10^{-5} qmm beobachtete. Nach S. E. Sheppard und C. E. K. Mees hängt das Reifen von der Bildung von mitschwingenden Systemen (Resonatoren) durch die Gelatinestruktur ab, und von der durch die Gelatine geförderten Bildung eines intermediären Reduktionsproduktes. In einer Abhandlung: „Beitrag zu der Photochemie der Silber(sub)haloide“ hat Trivelli schon auf den Umstand hingewiesen, daß die Ursache der Lichtempfindlichkeit des Silberhaloids auf die elektromagnetische Lichtresonanz zurückzuführen ist. Wenn man dabei den Reifungszustand, worin sich das Silberhaloid befindet, in Betracht zieht, so erleidet dieses Resultat keine Aenderung, während kein einziger Grund vorliegt, die Bildung eines zweiten, neuen Resonators durch die Reifung anzunehmen. Die von K. Schaum und W. Braun beobachtete Reifung von bindemittelfreiem Silberbromid zeigt weiter die Unhaltbarkeit aller dieser Theorien genügend an. Dabei verwirft Lüppo-Cramer auf Grund von einer Reihe von experimentellen Untersuchungen die vorausgesetzte reduzierende Wirkung der Gelatine. Die Beobachtung einer Kornvergrößerung, welche stets mit der Reifung des Silberhaloids verbunden ist, war der Grund, daß R. Ed. Liesegang darin die Ursache des Reifungsprozesses sah. Auch J. M. Eder meint, daß die Reifung des Silberbromids an eine Umsetzung der pulverartigen Stasschen Bromsilbermodifikation in die körnige gebunden ist, und führt die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit auf die Bildung von labileren, größeren Molekulkomplexen zurück. Ein ganz neuer Gesichtspunkt wurde von Lobry de Bruyn in seiner Reifungstheorie eröffnet. Er erklärte die Erhöhung der Lichtempfindlichkeit durch die erhöhte Lichtabsorption der gereiften Emulsionen. Diese Lichtabsorption wurde dadurch konstatiert, daß die Emulsionen beim Reifen immer mehr opak wurden (eine längst bekannte Tatsache. E.).

Es spielen auch Kristallisationsvorgänge der Silberhaloidverbindung eine Rolle. Lüppo-Cramer hat gezeigt, daß die Lösungsmittel für Silberhaloid (Alkalibromid, Ammoniak oder

Ammoniumkarbonat usw.) das Reifen besonders beschleunigen; dabei vergrößert sich das Korn und es treten Kristallisationserscheinungen auf (Schaum und Bellach, Dyer, Lüppo-Cramer u. a.). Diese Phänomene untersuchte Trivelli photomikrographisch. Er zog die Folgerung, daß die Reifung mit einer Kristallisation des Silberhaloids verbunden ist, wobei Spannungen auftreten.

Die Reifung des Silberhaloids, welche durch ein Lösungsmittel und Erhöhung der Temperatur beschleunigt wird, fängt also an mit einer Umsetzung des in der Gelatine in kolloider Form präzipitierten Silberhaloids im Silberhaloid-Kristalloid, welches sich in sehr feinen Kriställchen absetzt. Die Fortsetzung des Reifungsprozesses wird, wenn diese Umsetzung ungefähr fertig ist, eine teilweise Lösung einiger und eine teilweise Vermehrung anderer Silberhaloidkriställchen zur Folge haben müssen. Dabei sieht man, daß hauptsächlich die größeren Körnchen gute Kristallformen zeigen, während die kleineren Körnchen alle mehr oder weniger die Kugelform besitzen. Diese Auffassung stimmt mit der von J. M. Eder und J. Plener beobachteten höheren Lichtempfindlichkeit bei größeren Bromsilberkörnern, falls sie aus ein und derselben Emulsion herstammen, überein. Eine bedeutende Erhöhung der Lichtempfindlichkeit des in Gelatine emulsionierten Silberhaloids tritt nach Trivelli beim Trocknen der Emulsion auf. [Diese Angabe ist sicherlich nicht allgemein gültig. Es gibt Bromsilbergelatineemulsionen, welche, bei Gegenwart von sehr wenig Gelatine in der Kälte mit ammoniakalischem Silbernitrat gemischt, dann mit warmer, starker Gelatinelösung vermischt werden, die nach dem Waschen und Aufgießen auf Platten in nassem Zustande hochempfindlich und stets nach dem Trocknen unempfindlich werden. Eder.]

Ueber das Auflösungsvermögen photographischer Platten stellte C. E. Kenneth Mees Untersuchungen an und publizierte seine Befunde in den „Proc. Royal Soc. London" 1909, Serie A, Bd. 83, S. 10 („Phot. Journ." 1909, S. 924; „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 989). Das „Auflösungsvermögen" einer photographischen Platte ist definiert durch den Minimalabstand zweier Spektrallinien, bei dem auf der Platte beide Linien noch getrennt wahrnehmbar erscheinen. Dies ist nach Wadsworth („Astrophys. Journ.", Bd. 3, S. 188 und 321) der Fall, wenn die Entfernung zwischen den Maxima der beiden Linien viermal so groß ist wie der Durchmesser eines Silberteilchens der photographischen Schicht. Kenneth Mees fand folgende Größen: Besonders feinkörnige Platten können zwei Spektrallinien getrennt darstellen, wenn diese einen Abstand besitzen von 0,008 mm bei rotem Licht, von 0,018 mm bei

violettem Licht, gewöhnliche feinkörnige Platten bei einem Abstand von 0,018 mm bei weißem Licht, hochempfindliche, also grobkörnige Platten bei einem Abstand von 0,030 mm. Den Erwartungen entgegen, lieferte physikalische Entwicklung, welche auf der Schichtoberfläche vor sich geht, keine größere Auflösung als chemische Entwicklung. Physikalische Entwicklung läßt jedoch sehr dünn gegossene Schichten zu und kann in dieser Richtung nennenswerte Vorteile bieten. Die Anwendung dieser Resultate auf die Spektroskopie lehrt, daß die Grenze der auflösenden Wirkung auch für Spektroskope von großer Dispersion in letzter Linie durch die photographische Platte bedingt ist, und nicht durch das Auflösungsvermögen des Instrumentes.

Feinkörnige Platten und Auflösungsvermögen derselben bei der Photographie feinster Details. Die Feinheit und das Auflösungsvermögen photographischer Platten für sehr feine Bilddetails geht nur bis zu einem gewissen Grade proportional mit der Feinheit des Kornes der Emulsionsplatten. Mees zeigte, daß eine Reproduktions-Emulsionsplatte („process plate") aus Bromsilbergelatine, welche eine Korngröße von 0,001 mm hatte, ein besseres Auflösungsvermögen als eine Diapositivplatte von 0,0004 mm besaß. Es spielen hier Diffraktionserscheinungen in der Schicht eine Rolle („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 924).

Die Haltbarkeit von Trockenplatten beweist wieder ein im „Phot. Wochenbl." 1909, S. 298, berichteter Fall. Ein irländischer Photograph erhielt zufällig eine angebrochene Schachtel mit gewöhnlichen Ilfordplatten, die 17 Jahre gelagert hatten. Aus Kuriosität exponierte er zwei Platten auf dasselbe Motiv und auch noch eine frische Platte. Zu seinem Erstaunen waren sämtliche Aufnahmen tadellos und das lange Lagern hatte bei den Platten nicht geschadet. Wenn also Platten verderben, so liegt das nur an ungeeigneter Lagerung oder an unrichtig bereiteter Emulsion („Phot. Ind." 1909, S. 1195).

Wratten & Wainwrights „Prozeß-Trockenplatten" werden in Frankreich und England ziemlich häufig für Strichreproduktionen und Autotypie verwendet.

E. Brandenberger in Thaon (Frankreich) nahm ein englisches Patent auf die Sensibilisierung von Zellulose- oder Viskosefilms, hergestellt aus Zellulosenatriumxanthat. Solche Films schwellen im Wasser an; sie werden mit Chlorid- oder Bromidlösungen getränkt, durch Baden in Silberlösung

erfolgt Sensibilisierung (Engl. Patent Nr. 13328 von 1909. — „Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 879).

Unter Nr. 206471 wurde in Deutschland ein Verfahren zur Herstellung von unentzündlichem Zelluloid patentiert. Da die zum Ersatz von Zelluloid bestimmten Stoffe, die Nitrozellulose, Glyzerin und Kohlenstofftetrachlorid enthalten, durch Zusatz von Salzen, Zinkchlorid oder anderen Chloriden, Ammoniumchlorid, Aluminiumsulfat oder Kalium-Aluminiumsulfat zwar unverbrennbar und unentflammbar gemacht werden können, diese Salze jedoch in Wasser und auch teilweise in Alkohol löslich sind und die Zelluloidersatzstoffe nicht mit Wasser oder Alkohol in Berührung kommen dürfen, so soll die Erfindung diese Nachteile vermeiden, indem wasser- oder alkoholunlösliche Erdalkali- oder Metallsalze in Essigsäure gelöst und die Lösung mit Kohlenstofftetrachlorid oder -bromid, Chlorpikrin, Nitrokohlenwasserstoffen und Zelluloid vermischt und getrocknet werden. Auf diese Weise soll ein dem Zelluloid ähnliches Produkt mit dessen guten Eigenschaften, welches unverbrennbar ist, erhalten werden („Bayer. Ind.- u. Gewerbebl.“ 1909, S. 314).

Der Cellit der Elberfelder Farbenfabriken unterscheidet sich als nichtbrennendes Material für die Kinematographenfilms in seiner chemischen Zusammensetzung wesentlich von dem seither zu gleichen Zwecken verwendeten Zelluloid. Auf anderem Wege sucht die Firma Lumière feuersichere Kinematographenfilms herzustellen, indem sie als Material gehärtete Gelatine verwendet, welche unter der Einwirkung der Hitze zwar verkohlt, aber nicht brennt. Die Herstellung dieser Filmstreifen ist etwa ebenso teuer wie diejenige des Cellits, doch soll die Haltbarkeit der Gelatinefilms eine wesentlich höhere als diejenige gewöhnlicher Films sein. Ueber die Herstellung wird berichtet, daß die Gelatine auf Zelluloid aufgegossen, gehärtet und dann von dem Schichtträger abgezogen wird. Das zurückbleibende Zelluloid kann immer wieder verwendet werden („Phot. Chronik“ 1909, S. 379).

Ducom beschreibt in „Photo-Revue“ 1909, S. 174, die Entwicklung von kinematographischen Filmbändern, auf welchen 700 bis 800 Aufnahmen mit verschiedenen Expositionen enthalten sind. Die Negativentwicklung geschieht in großen vertikalen, bis zu 200 Liter Hervorrufer fassenden Trögen. In den Trögen sind zwei Schienenfalze, deren jeder einen Holzschlitten mit 50 m daraufgerolltem Film aufnimmt. Die Gesamtfläche einer solchen Filmrolle beträgt 1750000 qmm. Gewöhnlich werden in einem solchen Troge bis zu 40 Holzschlitten mit je 50 m Negativfilms entwickelt. Die Entwicklerlösung hat folgende Zusammensetzung: 2000 ccm Wasser, 3 g Metol, 60 g wasser-

freies Sulfit, 5 g Hydrochinon, 40 g Pottasche, 2 g Bromkalium. Am angegebenen Orte beschreibt Ducom auch die weitere Anfertigung der Positivfilms.

Oswald Moh in Mainz erhielt in Kl. 57, Gruppe 1, ein D. R. P. Nr. 204868 vom 8. September 1906 auf ein Verfahren zur Herstellung von beiderseitig mit Kollodium überzogenen Gelatinefilms für photographische und andere Zwecke durch aufeinanderfolgendes Gießen einer Kollodium-, einer Gelatine- und einer Kollodiumschicht auf eine provisorische Unterlage, z. B. geeignet präpariertes Papier, dadurch gekennzeichnet, daß sämtlichen Schichten vor dem Gießen eine entsprechende Menge von in Alkohol gelöster neutraler Seife zugesetzt wird („Phot. Chronik" 1909, S. 414).

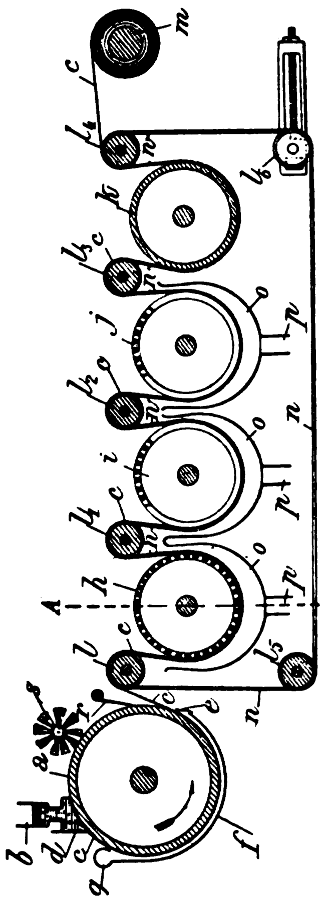


Fig. 245.

Auf eine Maschine zur Herstellung von Films oder anderen, aus flüssiger Masse durch Trocknen entstehenden fortlaufenden Streifen oder Bändern erhielten die Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld ein D. R. P. Nr. 216360 vom 1. Dezember 1908. Bei dieser Maschine wird die Masse auf den inneren Umfang einer geheizten rotierenden Trommel aufgetragen; die Trommel besteht aus einem in sich steifen, ringförmigen Körper ohne Naben und

Speichen, welcher auf Rollen drehbar gelagert ist. Eine nähere Beschreibung findet sich in „Phot. Ind.“ 1910, S. 165.

Vorrichtung zur Herstellung endloser Folien aus Kollodiummasse. D. R. P. Nr. 218010 vom 22. Dezember 1908 für Marius Ratignier, Lyon, und H. Pervilhac & Cie., Villeurbanne, Rhône. (Veröffentlicht 20. Januar 1910.) Fig. 245 stellt einen senkrechten Schnitt durch die Einrichtung und Fig. 246 einen Schnitt nach Linie *A A* der Fig. 245 dar. Auf dem Zylinder *a* aus hartem, gut poliertem Material, der sich in der Pfeilrichtung langsam dreht, wird die Folie geformt. Behälter *b* enthält die flüssige Komposition, die sich als gleichmäßig starke Schicht über die Zylinderoberfläche ausbreitet. Eine bewegliche Wand *d* des Behälters *b* regelt Stärke und Breite der Schicht. Die Höhe der Flüssigkeit in *b* wird stets gleich gehalten. Nach Bildung tritt Haut *c* in einen Mantel *f*, welcher den ganzen unteren Zylinderteil umgibt, ein. Durch den Mantel läuft eine durch Rohr *g* zugeleitete Erstarrungsflüssigkeit, welche durch die Kautschukklappe *e* abläuft. *e* legt sich gegen die Haut und wird von der Flüssigkeit abgehoben. Verläßt Haut *c* den Mantel *f*, so ist sie schon völlig erstarrt und wird durch Wasser *r* vom Zylinder *a* abgestreift. Bürste *s* dient zur Säuberung der Zylinderoberfläche. Nun geht die Haut nacheinander um die Zylinder *h*, *i*, *j*, *k*, unter Begleitung zweier endlosen, parallel laufenden Schnüre *n*, welche die Hautränder stark gegen den Zylinder pressen. Die Schnüre *n* sind über Spannwalzen l, l_1 bis l_6 geleitet und ihre Spannung erfolgt durch eine der unteren Walzen, z. B. l_6. Schließlich wird Haut *c* auf Walze *m* gewickelt. Der erste Zylinder *h* dient zum Waschen der erstarrten Haut; seine Oberfläche ist durchbrochen. Das Wasser geht durch Mantel *o* und entweicht durch Rohr *p*. Die gewaschene Haut geht nach dem gleichfalls durchbrochenen Zylinder *i* und wird hier der Einwirkung von Säuren oder Reaktionsmitteln ausgesetzt. Auf Zylinder *j* erfolgt eine zweite Waschung der Haut und auf dem Zylinder *h* das Trocknen. Patentanspruch: Vorrichtung zur Herstellung endloser Folien aus Kollodiummasse, dadurch gekennzeichnet, daß parallel laufende endlose Schnüre die Folie fest gegen die Walzen *h*, *i*, *j*, *k* pressen und ein Zusammenziehen

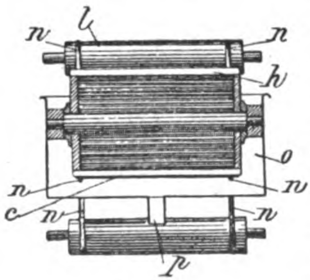


Fig. 246.

der Folien in der Breitenrichtung verhindern („Phot. Ind." 1910, S. 636).

Die Radebeuler Maschinenfabrik August Koebig, G. m. b. H. in Radebeul-Dresden, gab einen Katalog heraus, welcher sämtliche Maschinen zur Herstellung von Barytpapieren, photographischen Papieren, Trockenplatten und photographischen Maschinendrucken in übersichtlicher Anordnung und sachgemäßer, ausführlicher Darstellung enthält (auch „Phot. Ind." 1910, S. 367). Der Katalog umfaßt etwa 40 verschiedene Maschinen und Apparate in etwa 100 verschiedenen Typen und Konstruktionen. Da diese Fabrik seit etwa 17 Jahren Maschinen zum Auftragen von Farben in allen Konsistenzen, von Wachs, Paraffin, Asphalt, Salzlösungen, Gelatine- und Gummilösungen usw. auf Papier, Geweben und Platten baut, so standen ihr von Anfang an beim Bau von photographischen Maschinen sehr wertvolle Erfahrungen zu Gebote, die im Interesse der photographischen Papier- und Trockenplattenbranche verwendet werden konnten. Außer den Auftragmaschinen, deren Detailbeschreibung hier zu weit führen würde, liefert die Fabrik noch Aufhänge- und Trockenapparate, Ventilationseinrichtungen und Trockenluftanlagen für jeden Zweck und jede Leistung. Eine besondere Spezialität ist die Lieferung von kompletten Anlagen zur Herstellung photographischer Papiere und Platten nebst vollständiger Einrichtung der Laboratorien.

Bei Fabrikation von photographischen Trockenplatten werden häufig die Gläser vorpräpariert, d. h. mit einer dünnen Schicht von Chromatgelatine überzogen, um das festere Anhaften der Bromsilbergelatine am Glase zu vermitteln. Hierzu dienen eigene Gießmaschinen. Von den verschiedenen Systemen der Gießmaschine wird insbesondere der Kaskadengießer empfohlen. Die Platten werden von der Maschine weg in bedeckten Kühltischen zum raschen Erstarren gebracht, nachdem sie zuvor durch Hartgummiwaschwalzen von Emulsionsresten befreit wurden. Die Gießmaschine besitzt eine Arbeitsbreite von etwa 60 bis 80 cm und arbeitet mit einer Geschwindigkeit von 5 m pro Minute. Man kann also selbst bei Verwendung von kleineren Platten, z. B. von 26 cm Breite, pro Minute etwa 1,3 qm Trockenplatten erzeugen.

Die für Zwecke von Trockenplatten bestimmten Glasplatten werden in Waschmaschinen mit hin- und hergehenden oder rotierenden Bürsten gereinigt. Bei der Herstellung werden Rührvorrichtungen verwendet. Während beim Mischen schnelle Bewegung des Rührers verlangt wird, genügt beim Kochen und Waschen eine langsame Rotation. Die Radebeuler Maschinen-

fabrik August Koebig, G. m. b. H. in Radebeul-Dresden, liefert Rührvorrichtungen mit kreisender, auf- und abgehender und hin- und hergehender Bewegung des Quirls oder der Rührwelle. Die Rührvorrichtungen behindern nicht das Arbeiten im Dunkelraum und bewirken, daß sich die Emulsionierungsvorgänge sicherer und zuverlässiger vollziehen, als dies selbst unter Aufsicht des gewissenhaftesten Arbeiters geschehen kann. Auch zur fortgesetzten Bewegung der Emulsion im Gießgefäß der Gießmaschine wird eine praktische Einrichtung,

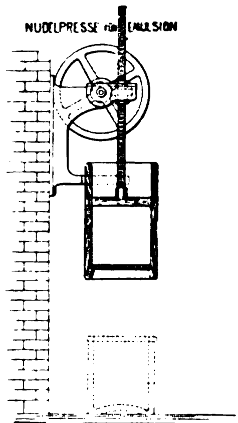


Fig. 247.

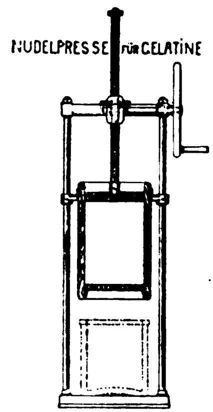


Fig. 248.

die gleichzeitig den Vorzug größter Einfachheit hat, geliefert. Der Antrieb der verschiedenen Rührvorrichtungen geschieht am besten durch einen besonderen Elektromotor. Bei sehr langsamer Bewegung ist zur Herabminderung der Tourenzahl des Elektromotors eine besondere Uebersetzung notwendig.

Zum Zerkleinern der Emulsion dienen sogen. Nudelpressen, dieselben werden von der Radebeuler Maschinenfabrik August Koebig, G. m. b. H. in Radebeul-Dresden, als Wand- und Standapparate (Fig. 247 u. 248) mit Druckzylinder geliefert, der mit imprägniertem Holz ausgefüttert und mit gleichfalls imprägniertem hölzernen Preßkolben ausgestattet ist. Der Kolbenhub geschieht durch Spindel und eingekapselte Schraubenräder, auch ist die Hubgeschwindigkeit so bemessen, daß ein bequemes und doch schnelles Arbeiten an der Handkurbel mit horizontaler Welle ermöglicht ist. Die Schneidplatte

besteht entweder aus einer starken, mit runden konischen Löchern versehenen Platte aus Reinnickel oder versilbertem Messing oder aus einem Drahtsieb und schließlich aus zusammengefügten Nickelblechstreifen, deren Kanten die Emulsion messerartig in viereckige Nudeln zerschneiden. Die Nudelpressen werden in der Regel für 12 und 20 Liter Inhalt geliefert.

Als praktische Waschapparate für Emulsionen haben sich Zylinder aus innen verzinntem Kupfer oder Zink mit eingesetzten Holzsieben oder Stoffbeuteln sehr gut bewährt (Fig. 249).

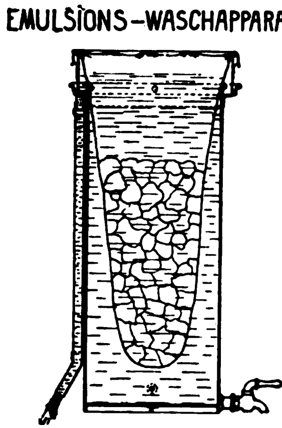


Fig. 249.

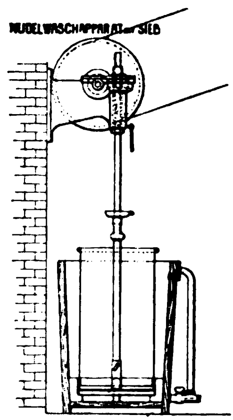


Fig. 250.

Das Wasser fließt von oben zu, tritt durch die Emulsion und die Maschen des Stoffbeutels und wird durch eine Ueberlaufrinne mit Ablaufrohr abgeleitet. Durch periodisches Heben und Senken des Stoffbeutels wird der Waschvorgang beschleunigt.

Eine andere, sehr praktische Wascheinrichtung besteht aus einem Nickelzylinder, der in einem Holzbottich steht. Der Zylinder ist unten durch ein Sieb verschlossen. Das Wasser zirkuliert durch den Zylinder durch die Nudeln abwärts und läuft dann durch den Ablauf des Holzbottichs ab.

Sehr zu empfehlen sind beim Waschen auch mechanische Rührvorrichtungen (Fig. 250), die von einer Transmission oder durch einen Elektromotor angetrieben werden. Letzterer Antrieb empfiehlt sich wohl besonders dann, wenn auch während der Nacht gewaschen werden soll. Die Waschapparate fassen in den gangbarsten Größen etwa 25 bis 30 Liter Emulsion und mehr.

Verhalten der Gelatine gegen Gerbemittel.

Ueber Untersuchung der Gelatine auf einen Gehalt an Chlorsilber schreibt Lüppo-Cramer („Zeitschr. f. Chem. d. Koll.“ 1909, Heft 5). Er bespricht und empfiehlt die Methode, welche Liesegang (Reaktion in Gallerten, Düsseldorf 1898) angegeben hat. Auf eine sehr einfache Weise kann man aber die geringsten Spuren von Chlor in der Gelatine nachweisen, indem man nämlich etwas Gelatinelösung (10 Prozent) auf einer Glasplatte erstarren läßt und dann Tropfen von Silbernitrat (10 Prozent) auf die Platte bringt. Der Silbertropfen bewirkt bei Anwesenheit von geringen Chloridmengen in der Gelatine zunächst keinerlei Trübung. Nach mehr oder weniger langer Zeit bildet sich jedoch außerhalb des Tropfens ein zuerst opalisierender und nach und nach immer trüber werdender Kreis, der in einigen Stunden, je nach der Größe des Tropfens und dem Chloridgehalt der Gelatine, einen Durchmesser bis zu 1 und 2 cm erreicht. Noch bei einem Chlornatriumgehalt von 0,001 Proz., bezogen auf die trockene Gelatine, werden die Chlorsilberkreise außerhalb des Tropfens ganz opak weiß.

Verunreinigung der Gelatine durch Kupfer. Für photographische Zwecke ist es notwendig, daß die Gelatine, die für die Erzeugung von Platten und Papieren verwendet wird, von größter Reinheit ist. Schon geringe Verunreinigungen machen sich sehr störend bemerkbar. Auch metallische Verunreinigungen der Gelatine kommen vor, wie es zuletzt Beumont und Hart auf dem Internationalen Chemikerkongreß in London nachwiesen. Sie untersuchten eine Anzahl von Gelatineproben und fanden, daß in diesen auf jedes Kilo bis zu 56,3 mg Kupfer enthalten waren. Wenn auch dieser Kupfergehalt nicht groß ist, darf man ihn doch nicht unbeachtet lassen („Phot. Ind.“ 1909, S. 1195).

Ueber Einfluß von Elektrizität auf Gelatine siehe Lüppo-Cramer auf S. 412 dieses Jahrbuches.

Ueber die Verwendung von Agar-Agar in der Photographie. W. F. Cooper, W. A. Nuttall und G. A. Freak besprechen das Agar-Agar, sein Herkommen, seine Zusammensetzung, ferner die Darstellung von Agarlösungen und die Methode der Filtration, hierauf die Verwendung von Agar-Agar als Emulsionsträger. Die Vorteile bei Verwendung von Agar vor anderen Mitteln sind: 1. Dünnheit der Schicht und das dadurch bedingte schnelle Waschen und Trocknen. 2. Der hohe Schmelzpunkt der Agargallerte, der es gestattet, Wärmeentwickler zu verwenden und in heißem Wasser zu waschen. 3. Die Unangreifbarkeit von Agar gegen photographische Salze und die Verwendung von selbsttönenden Papieren, welche Gold und

Platin enthalten. Hierauf werden die reichen Tönungen besprochen, die durch die Agarschicht erreicht werden, ein Vergleich der Jodabsorptionskraft von Agar und Gelatine wird gegeben, ferner die elektrische Leitfähigkeit von Agar und Jodlösungen erörtert. Sodann wird auf die Degelatinierung von Agar durch verschiedene chemische Reagenzien eingegangen und hierauf eine Bestimmung der degelatinierenden Kraft der verschiedenen Reagenzien, die zur Herstellung der Schicht benutzt werden, angegeben, durch Ermittlung der Viskosität von Mischungen von Agar und diesen Reagenzien („Chem.-Ztg." 1909, S. 601).

Entwicklung der Bromsilbergelatineplatten und -Bilder. — Bromsilberpapiere.

Ueber die Thermo-Entwicklung berichtet E. J. Wall auf S. 43 dieses Jahrbuches.

Ueber die Haltbarkeit der wässerigen Natriumsulfitlösung, welche schon so oft untersucht wurde, machte Harold Jeffreys neue Analysen („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 320).

Entwicklung photographischer Platten mit dünnen Schichten von Entwicklerlösungen. Auf ein derartiges Verfahren erhielt Hugo Seemann ein D. R. P. Nr. 221404 („Phot. Mitt." 1910, S. 144). [Das Entwickeln von Trockenplatten mit dünnen Entwicklerschichten — durch Auflegen einer Glasplatte auf die mit Entwicklerflüssigkeit getränkte Platte — gab bereits Colson an; siehe dieses Jahrbuch 1899, S. 527.]

Vergleichsversuche über die Entwicklungskraft unserer Entwickler. Die Gebr. Lumière und Seyewetz („Phot. Mitt." 1909, S. 260) haben Vergleichsversuche über die Entwicklungskraft der wichtigeren organischen Entwickler angestellt und zugleich auch erörtert, mit welchen Mitteln sich bei den einzelnen die Kontraste des Bildes verstärken und vermindern lassen.

a) Einfluß der Temperatur. Es wurden Entwicklungen bei 5, 10, 20 und 30 Grad angestellt. Bei allen Entwicklern veranlaßte die Erniedrigung der Temperatur eine Verlängerung der Entwicklungszeit, aber in verschiedenen Verhältnissen gemäß der Natur des Entwicklers. So geben Hydrochinon und Adurol bei niedriger Temperatur merklich stärkere Kontraste, im allgemeinen bewirkt die Temperatur jedoch nur eine schwache Wirkung auf die Intensität der Kontraste.

b) **Einfluß der Verdünnung.** Negative, welche unter den gleichen Bedingungen exponiert waren, wurden in normalen Entwicklerlösungen, verdünnt mit 1, 2, 3 und 5 Volumen Wasser, hervorgerufen. Bei den meisten Entwicklern hatte die Verdünnung die Wirkung, die Dauer der Entwicklung zu verlängern (ohne dabei den Schleier zu vermehren), die Kontraste des Bildes aber zu vermindern, und zwar in verschiedenem Grade bei den einzelnen Entwicklern. Hierzu die folgende Tabelle:

	Das Verhältnis der Dauer der Entwicklung, die Zeit bei normaler Lösung = 1 gesetzt. Verdünnung mit:				Einfluß der Verdünnung bezüglich Herabsetzung der Kontraste
	1 Vol.	2 Vol.	3 Vol.	5 Vol.	
Metochinon ohne Alkali	1,6	3,5	4	5	Bis zu 3 Vol. Wasser sehr schwache Verringerung der Kontraste, nachher stärker.
Amidol	1,5	2	2,25	3	Bis 3 Vol. starke Verminderung der Kontraste, dann keine merkliche Wirkung mehr.
Pyrogallol	1,5	2	2,1	3	Bis 3 Vol. starke Verminderung, dann schwache Wirkung.
Paramidophenol .	2	2,8	5,5	6,5	Dasselbe
Metol	1,6	2	4	10	Bis 3 Vol. merkliche Verminderung, dann nicht mehr wahrnehmbar.
Hydrochinon . . .	1,75	2,5	3,75	5	Vermindert bis 5 Vol. die Kontraste schwach.
Metol-Hydrochinon	1,5	1,6	1,75	2	Bis 3 Vol. schwache Verminderung, dann sehr schwach.
Hydramin	1,6	2	3	3,5	Verdünnung wirkungslos auf die Kontraste.
Adurol	1,5	2	2,8	4	Bis 3 Vol. wenig Verringerung, dann keine merkliche Wirkung.
Edinol	1,5	2	2,8	4	Verringert leicht die Kontraste, die Wirkung vermehrt sich nicht von 2 Vol. ab.
Glyzerin	1,2	2	2,5	4	Vermindert merklich die Kontraste bis 5 Vol.
Eikonogen . . .	2,4	2,5	3,4	4	Vermindert merklich die Kontraste bis 5 Vol., dann sehr schwach.
Brenzkatechin . .	2,4	2,5	3,4	4	Vermindert bis 3 Vol. die Kontraste schwach.

	Für 100 ccm Entwickler		Grad des wahrnehmbaren Kontrastes	Unterschied in der Entwicklungsdauer bei Erhöhung des Bromkalis von 0,05 auf 1 g	Einfluß des Bromkalis auf Schleierbildung. Negativ entwickelt:	
	Minimalmenge an Bromkali, um eine merkliche Wirkung auf die Kontraste zu erreichen	Menge an Bromkali, um die Maximalwirkung in Kontrasten zu erzeugen			ohne Bromkali	mit Bromkali
Metochinon ohne Alkali	0,1	0,25	schwach	3,4	intensiver Schleier	bei 0,05 g Schleier unterdrückt
Amidol	0,05	0,25	merklich	4,75	sehr schwach	desgl.
Pyrogallol	0,1	1	stark	2,66	desgl.	desgl.
Paramidophenol . .	0,5	0,25	merklich	2,8	kein Schleier	kein Schleier
Metol	0,1	0,25	desgl.	3,25	intensiver Schleier	desgl.
Hydrochinon . . .	0,05	0,25	stark	2,8	desgl.	0,1 g unterdrückt den größten Teil des Schleiers
Metol-Hydrochinon .	0,05	0,25	merklich	3,5	desgl.	desgl.
Hydramin	0,05	0,25	merklich	2,8	desgl.	desgl.
Adurol	0,05	0,5	stark	2,5	leichter Schleier	0,1 g beseitigt Schleier
Glyzin	0,05	0,5	desgl.	4	desgl.	desgl.
Eikonogen	0,05	0,1	desgl.	5	kein Schleier	kein Schleier
Brenzkatechin . . .	0,05	0,25	schwach	3	desgl.	desgl.
Metochinon-Soda . .	0,05	0,25	merklich	3	schwacher Schleier	desgl.
Edinol	0,05	0,25	desgl.	4	sehr leichter Schleier	0,05 g beseitigt Schleier

c) Einfluß des Sulfitgehalts, des Karbonats und des Aetzalkalis. Der Sulfitgehalt übt eine Wirkung auf die Kontraste des Bildes nur mit den Entwicklern vom Charakter des Amidols, Diamidoresorzins und des Metochinons aus, bei denen das Sulfit den Raum des Alkalis einnimmt. Bei diesen Entwicklern vermindern sich die Kontraste des Bildes leicht, wenn man den normalen Gehalt in Sulfit bei gleicher Entwicklermenge vermehrt. Umgekehrt, setzt man das Sulfitverhältnis herab, so verschärft man etwas die Kontraste. Die Dauer der Entwicklung muß um dieselbe Zeit verlängert werden. — Bei den erwähnten drei Entwicklern werden die Kontraste am vorteilhaftesten verringert, indem man beide Mittel: Verdünnung des Entwicklers und Vermehrung des Sulfits, kombiniert.

Die wachsende Erhöhung der Karbonat- und Aetzalkalimenge bei den alkalischen Entwicklern bringt bei den meisten dieser keine merkliche Veränderung der Kontraste hervor. — Bei Metochinon, ohne Alkali, jedoch liefert Zusatz von Karbonat eine geringe Erhöhung der Kontraste. Die gegenteilige Wirkung offenbart sich bei Pyrogallol, Metol, Hydrochinon.

d) Einfluß von Bromkalizusatz. Die Einführung von Bromkali bei den verschiedenen Entwicklern vermehrt die Kontraste des Bildes, zugleich verlangsamt sie die Entwicklung. Außerdem, wenn der Entwickler Schleier gibt, so verhindern geringe Mengen Bromkali diesen Schleier. Die resultierende Wirkung variiert mit der Art des Entwicklers, ebenso unterschiedlich ist zu nehmen die nutzbringende Menge bei den einzelnen Entwicklern. Das Nähere ergibt die vorstehende Tabelle (S. 499).

Ueber einige Neuerungen in der Zeitentwicklungsmethode siehe den Artikel von Alfred Watkins auf S. 45 dieses Jahrbuches.

Lumière und Seyewetz kommen zu dem Schluß, daß die unternommenen Versuche zeigen, daß alle die verwendeten Entwickler, welches auch ihre Zusammensetzung sei (ausgenommen die, welche Bromsilber lösende Substanzen enthalten), die schwachen Eindrücke unterexponierter Bilder in demselben Grade zu entwickeln gestatten.

Die Kontraste können durch folgende Mittel gemildert werden: 1. Durch Verdünnung des Entwicklers (mit dem drei- bis vierfachen Volumen Wasser). — 2. Durch Zusatz von Natriumsulfit, eventuell auch in Kombination mit erstem Mittel (Verdünnung mit drei Volumen Natriumsulfitlösung 5 : 100). — 3. Ver-

mehrung des Alkalis. — 4. Erhöhung der Temperatur der Entwicklerlösung.

Das erste Mittel ist bei allen genannten Entwicklern mit Ausnahme des Hydramins zu benutzen. Weniger empfindlich bei Verdünnung sind Hydrochinon, Metol-Hydrochinon, Metochinon, Adurol, Edinol. — Das zweite Mittel wirkt nur bei den Entwicklern, welche ohne Alkali arbeiten. — Das dritte Mittel ist bei den meisten Entwicklern ohne Wirkung; es gibt beachtenswerte Resultate nur mit Pyrogallol, Metol, Hydrochinon. Das vierte Mittel kann praktisch nur bei Hydrochinon und Adurol Verwendung finden; die übrigen Entwickler geben bei Temperaturerhöhung nur geringe Abschwächung der Kontraste. — Eine Vermehrung der Kontraste, namentlich um überexponierte Negative zu verbessern, erreicht man durch: 1. Alkaliverminderung (bei Entwicklern ohne Alkali durch Verringerung des Sulfits). — 2. Erniedrigung der Temperatur. — 3. Zusatz von Bromkali.

Die beiden ersten Mittel sind nur die Folgerungen der angezeigten Prozesse, um die Gegensätze zu schwächen. Die Alkaliverminderung kann auch durch Zusatz von Säure oder Natriumbisulfit erzielt werden. Das dritte Mittel, das wirksamste, ist für alle Entwickler verwendbar. Die Entwickler, welche hiermit die stärkste Steigerung der Kontraste liefern, sind: Pyrogallol, Hydrochinon, Adurol, Glyzin, Eikonogen.

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 13, ein D. R. P. Nr. 212248 vom 12. Oktober 1906 auf photographische Entwickler, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Aralkyl-*p*-aminophenolen, z. B. Benzylparaminophenol [vergl. dieses Jahrbuch 1909, S. 387].

Die Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin berichtet über die Darstellung von Aralkyl-*p*-aminophenolen und deren Anwendung als photographische Entwickler. Die Kondensationsprodukte aus aromatischen Aldehyden und *p*-Aminophenolen lassen sich mittels Alkalihydraten und Zinkstaub leicht zu Aralkyl-*p*-aminophenolen reduzieren. Man löst z. B. 30 g Benzal-*p*-aminophenol („Ber. d. chem. Ges." 1892, Bd. 25, S. 2754) in überschüssiger Natronlauge und trägt 15 g Zinkstaub ein. Nach 8 Stunden etwa verschwindet die gelbe Farbe. Unter Kühlung neutralisiert man das Alkali, saugt ab und extrahiert den festen Rückstand mit Aether. Beim Verdunsten desselben hinterbleibt Benzyl-*p*-aminophenol, welches, aus 50 prozentigem Methylalkohol umkristallisiert, bei 89 Grad schmilzt. Es ist in Wasser, Ligroin

und Alkalikarbonaten schwer, in Alkohol, Benzol und kaustischen Alkalien leicht löslich. Das Chlorhydrat ist in heißem Wasser leicht, im kaltem schwer löslich, während das Azetat auch in kaltem Wasser leicht löslich ist. Das in analoger Weise aus Anisyliden-*p*-aminophenol („Ber. d. chem. Ges." 1892, Bd. 25, S. 2754) dargestellte Methoxybenzyl-*p*-aminophenol schmilzt bei 102 bis 103 Grad C., das *o*-Oxybenzyl-*p*-aminophenol bei 122 bis 123 Grad C. Diese Körper übertreffen als Entwickler das Metol (Methyl-*p*-aminophenol), da ihre Salze gegen Luft beständiger sind; außerdem greifen sie die Hände des Photographen nicht an (Engl. Pat. Nr. 20050 vom 7. September 1907 — „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 596).

Ueber Zeitentwicklungsmethoden berichten A. und L. Lumière und A. Seyewetz. Im vorigen Jahre haben die genannten Autoren eine Entwicklungsmethode vorgeschlagen, die, wie die bekannte Watkins-Methode, die Entwicklungszeit ableitet aus dem Zeitintervall zwischen dem Einbringen des Negativs in den Entwickler und dem Erscheinen der ersten Bildspuren. Es wird in der neuen Methode mit einem alkaliarmen Pyrogallolentwickler anentwickelt, um die für die Weiterentwicklung maßgebende Zeit möglichst in die Länge zu ziehen und den Einfluß verschieden starker Belichtung in höherem Grade zur Geltung zu bringen, als es nach Watkins' Vorschrift möglich ist. Der Entwickler besteht aus folgenden Einzellösungen:

Lösung A.		Lösung B.	
Wasser	1000 ccm,	Wasser	1000 ccm,
Pyrogallol . . .	35 g,	Natriumkarbonat (wasserfrei) . .	35 g,
Bisulfitlauge des Handels . . .	10 ccm.	Natriumsulfit (wasserfrei) . .	75 g,
		Bromkalium . . .	5 g.

Der normale Entwickler besteht aus 10 ccm der Lösung A, 90 ccm Wasser und 20 ccm der Lösung B. Zum Anentwickeln verwendet man jedoch nur je 10 ccm der Lösungen A und B mit zusammen 90 ccm Wasser verdünnt. Die Versuche der Autoren wurden nur an Lumièreplatten durchgeführt, Stenger erweiterte sie nun („Das Atelier des Photographen" 1909, S. 35) auch für Agfaplatten; die folgende Tabelle enthält die gefundenen Zahlenangaben zur bestmöglichsten Entwicklung der einzelnen Plattensorten.

Die Zahlen der Tabellen gelten für eine Entwicklertemperatur von 15 bis 17 Grad C. Jeder Grad der Temperaturabweichung verlangt eine Korrektion der Entwicklungszeit von 5 Prozent. Die

Es vergehen Sekunden bis zum Erscheinen der ersten Bildspur bei:	Belichtungszeit:		
	1/4 normal	1/2 normal	normal
	mehr als	mehr als	mehr als
Agfa, hochempfindlich . . .	170 Sek.	140 Sek.	120 Sek.
Lumière, höchstempfindlich .	220 „	200 „	180 „
Lumière, hochempfindlich . .	260 „	240 „	220 „
Es sind nach Erscheinen der ersten Bildspur dem Anentwickler zuzusetzen:	20 ccm der Lösung B	15 ccm der Lösung B	12 ccm der Lösung B
Entwicklungszeit:	13 Min.	13 Min.	12 Min.

Es vergehen Sekunden bis zum Erscheinen der ersten Bildspur bei:	Belichtungszeit:		
	2 × normal	4 × normal	8 × normal
	mehr als	mehr als	mehr als
Agfa, hochempfindlich . . .	100 Sek.	85 Sek.	75 Sek.
Lumière, höchstempfindlich .	160 „	135 „	120 „
Lumière, hochempfindlich . .	200 „	180 „	155 „
Es sind nach Erscheinen der ersten Bildspur dem Anentwickler zuzusetzen:	—	10 ccm der Lösung A	20 ccm der Lösung A
Entwicklungszeit:	15 Min.	18 Min.	18 Min.

Methode gibt besonders bei Ueberexpositionen brauchbare Resultate, versagt jedoch bei der Entwicklung farbenempfindlicher Platten wegen der notwendigen Kontrolle bei rotem Lichte während der ersten Minuten der Entwicklungszeit; die Methode versagt auch, wenn länger als achtmal normal exponiert wurde („Phot. Ind." 1909, S. 1195).

Als neue Entwicklungsmethode zum Ausgleich falscher Belichtungen haben A. und L. Lumière und A. Seyewetz neuerdings Versuche mit Amidolentwickler angestellt und berichten darüber in „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 305. Bromkalizusatz wirkt nach früheren Autoren nur wenig auf Amidolentwickler ein und kam seither deshalb nicht als Verzögerungsmittel bei Ueberexpositionen in Frage. Natriumbisulfit gilt jedoch speziell beim Amidolentwickler als gut wirkender Verzögerer. Gleich-

belichtete Platten wurden in verschieden zusammengesetzten Entwicklern (alle mit Amidol) bis zum Erscheinen einer bestimmten Sensitometernummer entwickelt. Als Normalentwickler galt folgender:

Salzsaures Diamidophenol (Amidol) . .	5 g,
Natriumsulfit (wasserfrei)	30 „
Wasser	1000 ccm.

Dieser Entwickler wurde in folgender Weise variiert:

1. Durch Zugabe von Natriumsulfit, bis eine gesättigte Lösung entstand;
2. durch Verdünnen mit Wasser in wachsenden Mengen;
3. durch Verdünnen mit verschieden konzentrierten Natriumsulfitlösungen;
4. durch Zugabe von Bromkalium;
5. „ „ „ Natriumbisulfit;
6. „ „ „ Bromkalium und Natriumsulfit.

In bezug auf Verbesserung unterbelichteter Platten ergaben sich folgende Resultate: Den in diesem Falle zu hart arbeitenden Normalentwickler kann man weicher abstimmen:

a) indem man ihn mit der drei- bis vierfachen Wassermenge verdünnt,

b) indem man ihm konzentrierte Natriumsulfitlösung zusetzt;

c) indem man dem Entwickler die dreifache Menge einer fünfprozentigen Natriumsulfitlösung zusetzt (also gewissermaßen Kombination von a und b).

Eine Temperaturerhöhung des Entwicklers hatte keine Kontrastverringerung zur Folge, wohl aber Schleierbildung bei verkürzter Entwicklungszeit. Die Methoden a und b gaben schleierfreie, die Methode c die weichsten, jedoch etwas schleierige Bilder. Allgemein wird sich bei Unterexposition am besten folgender Entwickler bewähren, welcher die Hervorrufungszeit nur wenig verlängert und ungefähr der Vorschrift c entspricht:

Diamidophenol	1,25 g,
Natriumsulfit (wasserfrei)	45 g
Wasser	1000 ccm.

Die Versuche an überbelichteten Platten zeitigten folgende Resultate: Die Vergrößerung der Kontraste läßt sich in nur geringem Maße durch Bromkalium, Natriumsulfit oder salzsaures Amidol erreichen. Bromkalium wirkte am besten in bezug auf die Steigerung der Kontraste. Folgender Entwickler ist hier empfehlenswert:

Salzsaures Diamidophenol	5 g,
Natriumsulfit (wasserfrei)	30 „
Bromkalium	5 „
Wasser	1000 ccm.

Natriumbisulfit verlängerte in erster Linie die Entwicklungszeit. Nach Erhalt dieser Ergebnisse wurde versucht, wie früher für Pyrogallol, so hier für Amidol, aus der Anentwicklungszeit, d. h. aus der Zeit, welche verstreicht bis zum Erscheinen der ersten Bildspuren, einen Schluß zu ziehen auf den Grad der Belichtung und auf eine für den einzelnen Fall besonders günstige Aenderung in der Zusammensetzung des Entwicklers. Dies gelang jedoch nicht, da die Erscheinungszeiten bei Expositionen von $^1/_4$ bis 8 mal normal sehr nahe beieinander liegen. Wie weit man bei Ueber- und Unterexpositionen das Endresultat beeinflussen kann, wurde unter Angabe der Rezepte schon oben gesagt. Von Interesse ist fernerhin der neue Befund, daß Bromkalium auf den Amidolentwickler einen größeren Einfluß auszuüben vermag als Natriumsulfit. Die Korrekturen falscher Expositonen sind jedoch leichter auf dem früher beschriebenen Wege mit Pyrogallol ausführbar („Phot. Chronik" 1909, S. 248).

Kombinierte Entwicklung und Fixierung. Die wiederholt in früherer Zeit erwähnt und wegen ihres geringen praktischen Wertes stets bald wieder aufgegebene gemischte Entwicklung und Fixierung taucht wieder neu auf. Es wird ein Gemisch von 1 g Diamidophenol, 5 g wasserfreies Natriumsulfit, 10 ccm einer Fixiernatronlösung (1:5) und 100 ccm Wasser empfohlen (N. Crémier, „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 358); „Photo Gazette").

Ueber gleichzeitige Entwicklung und Fixierung, bei welchem beide Prozesse im gleichen Bade vor sich gehen, gibt Rubin Haysede eine Formel, welche aus einem Gemisch von Fixiernatron, Natriumsulfit, Soda, Hydrochinon, Bromkalium und Ammoniak besteht („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 54).

Gleichzeitiges Belichten und Entwickeln von Bromsilberbildern. Die alte, bereits mehrmals veröffentlichte Idee der Tränkung von Bromsilbergelatineschichten mit Entwicklerflüssigkeiten zur Erzielung einer Entwicklung während der Belichtung, namentlich bei Vergrößerungen auf Bromsilberpapier (vergl. Eder, Die Photographie mit Bromsilbergelatine, 5. Aufl., 1903, S. 455), empfiehlt neuerdings F. J. Mortimer im „Amateur-Photographer" (Nr. 1327); er benutzt Metol-Hydrochinonentwickler („Phot. Mitt." 1910, S. 139).

Das Aktinalverfahren zur Entwicklung bei Tageslicht von R. Freund. Das zum Patent angemeldete Aktinalverfahren dient dazu, in ganz neuer Weise photographische Platten bei Tageslicht zu entwickeln. Während alle bisherigen

derartigen Verfahren darauf basierten, daß die Platten in Kästen, also unsichtbar, oder in einer roten Flüssigkeit, aus der man sie nicht herausnehmen durfte, entwickelt wurden, beruht das Aktinalverfahren auf einem rein chemischen Prinzip, benötigt keinerlei Apparate und gestattet es, die Platten wirklich im Hellen zu entwickeln und sogar während der Entwicklung aus dem Bade zu nehmen, um sie in der Durchsicht zu prüfen. Es zeichnet sich demnach durch Einfachheit, Billigkeit und bequeme Handhabung aus. Dem Aktinalverfahren liegt folgende Idee zugrunde: Bringt man eine Trockenplatte nach der Belichtung in ein Jodkalibad, so verwandelt sich das Bromsilber in unempfindliches Jodsilber, das sich mit Hilfe des Aktinalentwicklers bei Tageslicht entwickeln läßt. Man benötigt also folgende Lösungen: 1. Aktinal: vierprozentige Jodkalilösung; 2. Entwickler: A) 600 g Wasser, 20 g Natriumsulfit (wasserfrei), 1 g Metol, 8 g Hydrochinon, 40 g Bromkalium; B) 600 ccm Kalilauge (3,3 prozentig). Zum Gebrauch sind von Lösung A und B gleiche Teile zu mischen. Man geht nun folgendermaßen vor: Man bringt im Innern eines Wechselsackes die Platte in die Aktinallösung, worin man sie 2 Minuten lang liegen läßt. Danach kann alles weitere bei gedämpftem Tages- oder hellem Lampenlicht geschehen. Die Platte wird kurz abgespült, in den frisch gemischten Entwickler gebracht und entwickelt sich in etwa 5 Minuten. Dann wird wie gewöhnlich fixiert usw. Als Plattensorten empfehlen sich gewöhnliche Agfa-Platten. Die Belichtung soll reichlich sein. Als Wechselsack dient ein einfacher Aermel, in dem das Unempfindlichmachen der Platten äußerst bequem ausführbar ist. Die Jodidlösung kann sehr oft benutzt werden, dagegen muß der Entwickler für jede Platte frisch gemischt werden; auch das Fixierbad muß oft erneuert werden. Das Fixieren nimmt etwas längere Zeit als gewöhnlich in Anspruch. Zum Kopieren verwendet man am besten sehr hart kopierende Papiere, da die Negative etwas dünner als gewöhnlich ausfallen. Bei richtigem Vorgehen kann man mit diesem Verfahren tadellose Bilder erzielen. Es bietet für die Reise wie für das Haus bedeutende Vorteile, und es wird vielen erst ermöglichen, zu photographieren, die heute in Ermangelung einer Dunkelkammer davon absehen müssen („Chem.-Ztg." 1909, S. 878). [Jodkalium zerstört partiell das latente Lichtbild, namentlich die wenig belichteten Bildstellen, weshalb das Verfahren fragwürdigen Wert besitzt. E.]

Stark überexponierte Platten zu retten. Es wurde der Versuch gemacht, eine Platte 5 Sekunden, eine andere 100 Sekunden zu belichten. Bei der ersten zeigte sich beim Entwickeln, daß dieselbe richtig belichtet war. Die zweite wurde

ebenfalls mit einem starken Metolhydrochinon-Entwickler, dem eine größere Menge gleicher Teile Ammoniumbromid und Ammoniumkarbonat zugesetzt war, entwickelt. Das Resultat war ein ebenso gutes Negativ von warmem Tone, aber etwas dünner als das erste, so daß es etwas verstärkt werden mußte. Dieses Negativ gab beim Kopieren ein etwas härteres Bild als das normal belichtete („Deutsche Phot.-Ztg." 1909, S. 373, aus „Brit. Journ. of Phot.").

Ueber neue Vorschriften für den Metochinonentwickler für Platten, Films und Papiere siehe A. und L. Lumière auf S. 82 dieses Jahrbuches.

Gaslichtpapiere, Chlorbrompapiere mit Entwicklung. Karl Buisson prüfte eine Anzahl von deutschen Gaslichtpapieren (das sind durchweg Chlorbromsilbergelatinepapiere mit Entwicklung, welche von Eder zuerst angegeben worden waren) auf Empfindlichkeit. Sie wurden bei einem Auerbrenner (Distanz des Kopierrahmens 30 cm) belichtet und mit Metol-Hydrochinon oder Pyramidol usw. entwickelt. Die höchstempfindlichen benötigten 2 bis 3 Sekunden Belichtung (Papiere von Bergmann, Lenta M-, Satrap-, Velotyppapier), mittelempfindliche 4 bis 6 Sekunden (Lenta D, Leonar-Porträt, Pala, Pfeil, Schwerter, Ridax-Spezial) und wenig empfindliche mit einer Belichtungszeit von 7 bis 30 Sekunden (Leonar-Gaslicht, D. P. W.-Blitz und -Imperial, Statius-Polychrom, Ridax-Normal). Manche der Papiere geben harte Bilder, einige mehr weiche (letztere werden gemeinhin als Porträt-Gaslichtpapiere bezeichnet); übrigens bewirkt Vermehrung der Lichtintensität beim Kopieren (Nähern des Kopierrahmens auf 10 cm zum Auerbrenner), Verdünnen des Entwicklers mehr Weichheit, und umgekehrt („Phot. Ind." 1909, S. 1197).

Büttenkorn- und Barybromidpapiere. Von der Gustav Schaeuffelenschen Papierfabrik in Heilbronn a. N. sind einige lichtempfindliche Vergrößerungs- und Entwicklungskopierpapiere hergestellt worden, welche schöne Kopien liefern. Es sind 1. die Büttenkorn-, 2. die Barybromid- und 3. die neuen Palapapiere. Die beiden ersteren sind Bromsilbergelatinepapiere, deren Empfindlichkeit eine so hohe ist, daß selbst bei verhältnismäßig schwachem Licht Vergrößerungen hergestellt werden können, während die letzteren weniger empfindlich sind und sich besonders gut zum Entwicklungskopierverfahren eignen, obgleich auch sie bei gutem, starkem Licht zur Herstellung von Vergrößerungen dienen können.

Pyramidenkorn-Gaslichtpapiere. Außer diesen beiden Vergrößerungs- resp. Entwicklungskopierpapieren aus der Gustav-

Schaeuffelenschen Papierfabrik in Heilbronn a. N. hat die genannte Fabrik in jüngster Zeit ein neues, noch weit interessanteres Chlorbromsilberpapier, ein Pala-Gaslichtpapier mit Pyramidenkorn, angereiht. Es ist besonders für Kontaktkopien geeignet („Phot. Chronik" 1909, S. 266 u. 490).

Ueber Vergrößerungen auf Gaslichtpapier mittels optisch (mit Eosin) sensibilisierter photographischer Papiere vergl. den Artikel von Karl Kieser auf S. 116 dieses Jahrbuches.

Fixieren.

Bekanntlich wirkt Ammoniumthiosulfat oder das Gemisch von Natriumthiosulfat (Fixiernatron) und Chlorammonium als Schnellfixiersalz, worüber in früheren Jahrgängen dieses Jahrbuches berichtet wurde.

Die Darstellung von hochprozentigem technischen Ammoniumthiosulfat geschieht nach einem Patent der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin in folgender Weise: Nach dem Hauptpatent Nr. 202 502 („Chem.-Ztg." 1908, Repert. S. 560) erhält man hochprozentiges technisches Ammoniumthiosulfat, indem man Chlorammonium mit Natriumthiosulfat bei etwa 100 Grad umsetzt und bei dieser Temperatur den flüssigen Anteil vom Bodenkörper trennt. Es wurde nun gefunden, daß man an Stelle von Ammoniumchlorid auch andere Ammoniumsalze verwenden kann, wie z. B. das Ammoniumsulfat oder -oxalat. Beispielsweise werden 248 kg kristallisiertes Natriumthiosulfat geschmolzen, auf etwa 95 Grad erhitzt und mit 132 kg gut zerkleinertem Ammoniumsulfat innig gemischt. Nach etwa einstündigem Erhitzen wird durch ein heizbares Druckfilter der Bodenkörper von der Lösung getrennt, wobei die Temperatur unter 95 Grad bleiben muß. Durch Verdünnung des Filtrates mit wenig Wasser wird eine Lösung erhalten, die auch in der Kälte kein Salz abscheidet (D. R. P. Nr. 202 503 vom 5. November 1907; Zus. z. Pat. Nr. 202 502. — „Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 596).

Verstärken, Abschwächen und Tonen von Bromsilberbildern.

Ueber die Abschwächung und Verstärkung der Röntgennegative berichtet J. J. Pigg in „Photographic Scraps" (Nr. 241, S. 65).

Ueber Negativabschwächung durch Schichtvergrößerung siehe Erich Stenger auf S. 125 dieses Jahrbuches.

R. E. Blake Smith berichtet im „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 43, über physikalische Silberverstärkung für Bromsilbergelatine und gibt daselbst eine Reihe von Rezepten an.

Bromjodkupferverstärker. In „Photography" (Nr. 1064) wird empfohlen, 6,5 g Kupfersulfat in 90 g Wasser zu lösen und mit einer Lösung von 0,5 g Jodkalium, 1,3 g Bromkalium in 30 g Wasser zu vermischen. Diese Mischung wird filtriert und in diese das zu verstärkende Negativ bei hellstem Tageslichte so lange gelegt, bis eine kanariengelbe Färbung eintritt. Das gebleichte Negativ wird $^1/_4$ Stunde (nicht länger) gewässert und dann mit einer starken Natriumsulfitlösung, der etwas Silbernitrat zugesetzt ist, oder mit einem Entwickler geschwärzt. Mit einem Entwickler von folgender Zusammensetzung: 15 g Natriumsulfit, 120 g Wasser, 3,3 g Hydrochinon, 4 g Soda, 0,2 g Bromkalium, erhält man weinrote und rosenrote Töne („Chem.-Ztg." 1909, Repert. S. 380).

Vergleichende Versuche über photographische Verstärker und Abschwächer an der Hand von Dichtemessungen der Negative mittels des Mertensschen Polarisationsphotometers hat Eder bereits vor mehreren Jahren ausgeführt und publiziert (Eder, Ausführl. Handb. d. Phot., Bd. 3). Neuerdings nahm E. Stenger derartige Versuche vor („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik") und studierte die sogen. Askauverstärkung quantitativ. Die Askauverstärkung erinnert an die ältere Methode der Negativ- oder Diapositivverstärkung, welche darin bestand, daß das Negativ usw. mit Chromat-Gummi-Zucker überzogen und durch die Bildschicht hindurch belichtet wurde, wonach mit Graphit die nicht belichteten Stellen eingestaubt und hiermit verstärkt wurden. Diese Methoden haben wenig praktischen Wert und kamen bald außer Gebrauch. Bei der Askauverstärkung übergießt man die Schichtseite von Negativen mit Riederscher Askaulösung (über Askaudruck siehe dieses Jahrbuch für 1909, S. 415 bis 417) und belichtet diese Negative von der Glasseite aus; die vor der Lichtwirkung durch den Silberniederschlag des Negativs geschützten Partien der Askauschicht behalten ihre Klebrigkeit, nehmen beim darauffolgenden Einstauben Farbe an, erhöhen infolgedessen die Kontraste des Negativs, verstärken also das Negativ, ohne die Negativschicht als solche irgendwie zu verändern. Die Verstärkung eines Negativs mit Hilfe des Askauverfahrens ist abhängig: 1. von der Konzentration der Askaulösung, 2. von der Belichtungszeit, 3. von dem Einstauben selbst. Der Askauverstärker arbeitet hart, d. h. verstärkt die starken Schwärzungen eines Negativs wesentlich mehr als die geringen. Je dünner

die Lösung, andererseits je länger die Belichtung, desto geringer ist die Verstärkung.

Will man ein Negativ mit Hilfe des Askauprozesses verstärken, so kann man zweifellos die gleichen Verbesserungen, Kontraststeigerungen erzielen, wie mit anderen, vieljährig erprobten Rezepten. Zur Ausführung des Askauverfahrens gehört jedoch mehr Uebung und Geschicklichkeit, als z. B. zu einer Sublimatverstärkung.

Schwefeltonung entwickelter Bromsilberbilder. Sowohl für Bromsilber- als Chlorbromsilbergelatine-Entwicklungsbäder empfiehlt „Wilsons Magazine" die Verwendung gemischter Bäder von Rhodanammonium und Schwefelnatrium. 100 g Rhodanammonium werden mit Wasser bis zum Volumen von 200 ccm gelöst; andererseits reines Schwefelnatrium (1:6). Davon werden 8 Vol. der Rhodanlösung, 24 Vol. Wasser und 1. Vol. Schwefelnatriumlösung gemischt. Die fixierten, gewaschenen und getrockneten Bilder werden eingetaucht; sie ändern den Ton in purpurbraunes Sepia. Noch besser wirkt ein Gemisch mit dem bekannten Alaun-Fixierbade. Es werden 10 Teile Fixiernatron in 50 Teilen Wasser kochend gelöst, dann 2 Teile gepulverter Alaun zugesetzt; nach dem Abkühlen ist die Lösung im Vorrat aufzubewahren. Zum Tonbade werden gemischt: 1 Teil Rhodanlösung, 1 Teil Alaun-Fixierbad, 6 Teile Wasser und ¼ Teil Schwefelnatriumlösung („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 571).

Zur Molybdäntonung von Bromsilberschichten wird von H. E. Smith folgende Lösung empfohlen:

Ammoniumthiomolybdatlösung (einprozentig) .	60 Tropfen,
Wasser	30 ccm,
Ammoniak (spezifisches Gewicht 0,88) . . .	5 Tropfen.

Die Bilder werden vorher im Blutlaugensalz-Bromkaliumbade ausgebleicht und abgespült. Schwache Färbung der Weißen nach dem Tonen kann in einem Ammoniakbade 1:20 entfernt werden; man spüle jedoch vorher ab. Zu dunkel ausgefallene Bilder kann man ein zweites Mal bleichen und tonen („Brit. Journ. of Phot." 1908, S. 853; „Phot. Chronik" 1909, S. 249).

Herstellung eines festen Präparats für Vanadiumgrüntonung von der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin. Ein festes Präparat für die Vanadiumgrüntonung für Bromsilberpapierbilder usw., für welche das flüssige Vanadiumchlorid gebraucht wird, konnte man bisher nicht darstellen. Es wurde nun gefunden, daß man das flüssige Vanadiumchlorid durch Zusatz von entwässerter Oxalsäure in eine feste Form überführen und dann zur Herstellung von

Tabletten verwenden kann, die haltbar sind und sich gut in Wasser lösen. Mit ihrer Hilfe läßt sich durch Zusatz von Eisenoxalat, Oxalsäure und rotem Blutlaugensalz eine Lösung herstellen, die Gaslichtpapiere und Bromsilberpapiere in schönem, grünem Tone anfärbt. Beispielsweise werden 500 g flüssiges Vanadiumchlorid mit 1,35 kg wasserfreier Oxalsäure vermischt. Das Gemisch verwandelt sich unter Salzsäureentwicklung in eine trockene Masse. Zur Herstellung einer Grüntonungslösung löst man 3,8 g dieser Masse, 1,5 g Oxalsäure (wasserfrei), 1 g Ferrioxalat und 1 g rotes Blutlaugensalz in 1 Liter Wasser (D. R. P. Nr. 215071 vom 16. Januar 1909).

Kopieren durch Auflegen von lichtempfindlichem Papier auf das Original und Kopieren durch die Papierrückseite des photographischen Papiers. — Duplikatnegative. — Abziehen der Negative.

Dr. Carl von Arnhard in München erhielt in Kl. 57, Gruppe 12, ein D. R. P. Nr. 204876 vom 24. Januar 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Kopien von Drucksachen, Zeichnungen und dergl., bei welchem ein lichtempfindliches Papier mit seiner Schichtseite gegen das Original gelegt und von der Rückseite belichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei buchmäßig gebundenen Originalen unter dem betreffenden Blatt eine steife Unterlage eingelegt wird, gegen welche das lichtempfindliche Papier mit dem Original durch eine durchsichtige Platte gepreßt wird. Eine Ausführungsart des Verfahrens ist gekennzeichnet durch die Anwendung einer schwarzen Unterlage; bei einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens zum Kopieren aus größeren Büchern wird der unter dem zu kopierenden Original befindliche Buchdeckel in der Mitte höher gelagert („Phot. Chronik" 1909, S. 439).

In der Dresdener Internationalen Photographischen Ausstellung 1909 waren sechs Reproduktionen von Schriftstücken und Drucksachen ohne photographische Kamera nach dem von Arnhard erfundenen Verfahren ausgestellt, die Hauberrißer in „Phot. Korresp.", November 1909, beschreibt. [Dieses „Arnhardsche Verfahren" ist keineswegs neu, sondern nichts anderes als die sogen. „Playertypie" von Horst Player, welcher schon 1902 Zeichnungen durch das aufgelegte photographische Papier hindurch kopierte (siehe dieses Jahrbuch 1905, S. 110, 111, 430 und 529). Es ist erstaunlich, daß auf eine so alte, mehrfach publizierte Sache ein Patent erteilt werden

konnte. Vergl. den ausführlichen Artikel Eders in „Phot. Korresp." 1910.]

Gustav Kögel in Wessobrunn, O.-B., erhielt in Kl. 57, Gruppe 13, ein D. R. P. Nr. 214006 vom 5. Mai 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung von Kopien von zweiseitig bedruckten Blättern oder dergl., bei welchem die lichtempfindliche Schicht direkt auf das kopierende Original gelegt wird und die Belichtung von ihrer Rückseite aus erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herstellung der Kopien Diapositiv-Chlorsilberfolien verwendet werden („Phot. Chronik" 1910, S. 148).

Die Herstellung von Duplikatnegativen, die Methoden der Bildumkehrung, Seitenvertauschung und des Abziehens der Bildschicht untersuchte Erich Stenger („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 34, 98, 114, 131 und 163). In einem Nachtrag („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910) weist Stenger auf etwa 10 Jahre früher von Eder ausgeführte ähnliche Untersuchungen hin („Phot. Korresp." 1900, S. 558; Eder, Ausführl. Handb. d. Phot., Bd. 3, 5. Aufl., 1903, S. 262).

Die Arbeit, welche betitelt ist: „Veränderung der Gradation eines photographischen Negativs durch verschiedene Diapositivprozesse", befaßt sich im gleichen Sinne, wie die neue Auswertung der Gradationsunterschiede durch Stenger, mit Kopierungen: 1. auf gewöhnliche Bromsilbergelatine, 2. auf hartkopierende Chlorbromsilbergelatine-Platten mit Hervorrufung, 3. auf Pigmentpapiere. Aus Eders Resultaten seien einige hervorgehoben:

„Das Pigmentdiapositiv ist regelmäßig graduiert, jedoch sehr merklich weicher geworden. Man bemerkt die Tendenz des Pigmentverfahrens, sich von allzu starker Deckung an den Stellen größter Lichtwirkung fernzuhalten, so daß auch die schwersten Schatten eines Pigmentdiapositivs noch eine wesentlich größere Transparenz behalten, als einem gewöhnlichen Silberbilde entsprechen würde."

„Kopiert man das Originalnegativ auf Chlorbromplatten, so steigern sich bekanntlich die Kontraste, und kopiert man danach ein Duplikatnegativ, so wird dasselbe viel kontrastreicher (härter) als das Originalnegativ war."

„Kopierungen von Bromsilbergelatine auf Bromsilberplatten gestatten wohl die Reproduktion in derselben Gradation, aber in der Praxis beobachtete ich (Eder) in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle, daß die Härte der Duplikatnegative zunimmt, namentlich die Lichter werden hart. Bei Chlorbromplatten ist dies aber viel auffallender."

„Wird das Pigmentdiapositiv auf Bromsilbergelatine (oder nasses Kollodium) kopiert, so resultiert ein Duplikatnegativ, welches sich an Gradation sehr dem Originalnegativ nähert; man kann auf diesem Wege mittels des Pigmentverfahrens die gesteigerte Härte der Chlorbromplatten wieder aufheben."

Eder belegt seine Ergebnisse mit einigen Messungsreihen nach Photometerplatten und mit einer Kurventafel, in welcher er die Gradationen des Originalnegativs auf Bromsilbergelatine, seiner Kopie auf Chlorbromsilbergelatine, mit einem Pigmentdiapositiv und einem nach diesem erhaltenen Pigmentnegativ (Duplikatnegativ) vergleicht.

Die von Stenger gefundenen Resultate zeigen, soweit sie sich auf die schon von Eder bearbeiteten Gebiete erstrecken, keine Abweichungen von Eders Ergebnissen bis auf die bei der Bromsilbergelatine nachgewiesenen Gradationsänderungen. Die a. a. O. wiedergegebenen Versuche führten zu dem Resultat, daß Bromsilbergelatineplatten stets weicher arbeiten, während Eder in der überwiegenden Mehrzahl der beobachteten (jedoch nicht gemessenen) Fälle eine härtere Gradation feststellte. Diese Unterschiede lassen sich wohl in der Hauptsache auf Unterschiede in der Belichtung und Entwicklung und vielleicht auch auf solche im verwendeten Plattenmaterial zurückführen, auf deren Einfluß der Verfasser schon hingewiesen hat, wie auch Eder anführte, daß Variationen der Belichtung und Entwicklung selbstverständlich unendlich viele Zwischenstadien geben, so daß die von ihm an genannter Stelle besprochenen Fälle nur als typische Beispiele gelten sollen.

Herstellung von Kombinationsnegativen.

Die Neue Photographische Gesellschaft hat sich („Phot. Rundschau" 1909, S. 94) ein Verfahren zur Einfügung fremder Bildteile in gedeckte Stellen fertiger Halogensilbernegative patentieren lassen. Voraussetzung der Herstellung derartiger Kombinationsnegative ist, daß die Stellen des Negativs, welchen fremde Bildteile eingefügt werden sollen, genügend und gleichmäßig gedeckt sind. Es soll z. B. ein Wolkenbild in eine Landschaftsaufnahme eingefügt werden, welche einen detaillosen, gleichmäßig gedeckten Himmel zeigt. Dieses letztere Negativ wird in Kaliumbichromatlösung gebadet und unter Lichtabschluß getrocknet. Man kopiert dann ein Diapositiv des Wolkenhimmels auf den gedeckten Himmel, wäscht das Chromsalz aus und schwächt partiell mit geeignetem Ab-

schwächer ab. Wo durch die Belichtung die Gelatine am stärksten gehärtet ist, wirkt der Abschwächer gar nicht oder nur schwach, während wenig gehärtete Stellen stark abgeschwächt werden. So entsteht ein Wolkennegativ im ursprünglichen Negativ, dem Wolkendetails fehlten.

Rohpapier. — Vorpräparation von Papieren für photographische Zwecke. — Zelluloidersatz. — Fekulose.

Ueber die Normen für die Prüfung und den Kauf von Füllstoffen in der Papierindustrie schreibt E. Belani in der „Zeitschr. f. angew. Chemie“ 1909, S. 213.

Bambuspapier. Den Ersatz des aus den Wäldern der gemäßigten Zone hervorgegangenen Holzpapiers durch das in tropischen Ländern gewonnene Bambuspapier hat sich eine neugegründete japanische Gesellschaft zur Aufgabe gemacht. Die Mitsu-Bishi-Papierfabrik besitzt auf der Insel Formosa gegen 3200 ha Bambuswälder, die den Rohstoff für die bei Kagi gelegenen Papiermühlen liefern sollen. Die Anlage hat im Juni des Jahres 1909 den Betrieb im großen eröffnet und liefert monatlich 300 Tonnen Papiermasse, eine Menge, die bei Bedarf mit Leichtigkeit verdoppelt werden kann. Die Herstellung des Bambuspapiers ist den Chinesen schon jahrhundertelang bekannt, doch kamen bisher, der leichteren Behandlung wegen, nur Bambusschößlinge zur Verarbeitung. Im Gegensatz zu diesem alten, rohen Verfahren, das eine chemische Behandlung nicht kennt, hat die neue Gesellschaft ein Arbeitsverfahren ausgebildet, das Bambuspflanzen jeden Alters verwendet und auf der Sulfitbehandlung aufgebaut ist. Nachdem die Bambusstämme in Teile von 3 bis 5 cm Länge zerkleinert sind, werden sie mit Sulfit oder Kalzium zerkocht, mit Wasser ausgewaschen, dann auf chemischem oder elektrischem Wege gebleicht und nochmals ausgewaschen. Darauf wird die Masse in Papierform aufgewalzt, mittels Dampfs getrocknet und aufgerollt oder in Bogen zerschnitten. Die auf Formosa erzeugte Papiermasse wird in Kobe fertig bearbeitet und ist für Bücher und Zeitungen bestimmt. Die Papierfabrik braucht um die nötigen Mengen Rohstoff nicht verlegen zu sein, da die Bambuspflanzen mit ganz unglaublicher Schnelligkeit, täglich mehrere Zentimeter, wachsen. Vorläufig wird noch ein Zusatz von Holzstoffpapiermasse verwendet, da reines Bambuspapier teurer als Holzpapier ist, doch hofft die Gesellschaft, später das Papier ohne Holzzusatz genügend billig herzustellen („Journ. f. Buchbinderei“ 1910, S. 212).

H. Kuhn in Rochester (V. St. A.) erhielt ein D. R. P. Nr. 217668 vom 1. April 1908 auf die Herstellung eines im durchfallenden Lichte strukturlos erscheinenden Papiers. Aus Baumwollfaser bestehendes Papier wird zunächst durch Tränken mit konzentrierter Schwefelsäure pergamentiert, darauf sorgfältig ausgewaschen, getrocknet und mit fett- oder wachsartigen Stoffen in Lösung oder in geschmolzenem Zustande behandelt. Darauf wird das Papier bei höherer Temperatur zwischen Walzen oder Pressen einem starken Druck ausgesetzt. Nunmehr wird das Papier mittels Bimssteins naß geschliffen oder mit einem Sandstrahlgebläse behandelt. Das erhaltene Papier ist in durchfallendem Lichte von so feinem Korn, daß es als strukturlos betrachtet werden kann. Es eignet sich besonders als Unterlage von Emulsionen bei der Herstellung von Films sowie als Ersatz für Mattglas („Chem.-Ztg." 1910, Repert. S. 47).

Pergamentiertes Papier. Die „Photochemische Fabrik Roland Risse, G. m. b. H., Flörsheim a. M., erhielt in Kl. 57, Gruppe 6, ein D. R. P. Nr. 208034 vom 9. Februar 1906 auf ein Verfahren zur Herstellung von photographischen Rohpapieren und Kunstdruckpapieren durch Behandlung mit Schwefelsäure, dadurch gekennzeichnet, daß die Papiere so kurze Zeit durch eine hochkonzentrierte Schwefelsäure gezogen werden, daß lediglich an der Oberfläche des Papiers eine glatte Amyloidschicht entsteht, die unmittelbar als Bildträger verwendbar ist („Phot. Chronik" 1909, S. 403).

Mit Gewebe verstärktes lichtempfindliches Papier. D. R. P. Nr. 206392 vom 30. August 1906 ab (2. Februar 1909) für Carl Schleicher & Schüll in Düren (Rhld.). Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lichtpauspapier, das in der Weise verstärkt ist, daß auf die Rückseite der lichtempfindlichen Papierschicht Gewebe oder dergl. und auf diese wieder eine als Rückseite dienende, beliebig gefärbte zweite Papierschicht aufliegt. Die Verbindung der beiden Papierschichten mit der Gewebeeinlage wird in bekannter Weise durch Verkleben, Pressen oder dergl. herbeigeführt. Gewöhnliches Papier mit Gewebeverstärkung, bei welchem diese zwischen zwei Papierlagen angebracht ist, ist bereits bekannt. Ebenso ist Lichtpauspapier mit Geweberücklage aus der amerikanischen Patentschrift 559658 bekannt geworden. Gegenüber dem gewöhnlichen Lichtpauspapier hat dieses Papier den Vorteil der besseren Haltbarkeit, weil durch das Gewebe die infolge der chemischen Herrichtung des Lichtpauspapiers verminderte Festigkeit wieder hergestellt worden ist. Auf der Rückseite von solchem Lichtpauspapier lassen sich aber Schriftzüge, Aufdrucke und dergl. mehr schlecht

anbringen, weil diese sich leicht verwischen oder auslaufen. Auch liegt die Gefahr nahe, daß sich die Gewebeschicht oder mindestens einzelne Fäden davon, besonders am Rande, ablösen. Bei Lichtpauspapier nach vorliegender Erfindung sind diese Nachteile beseitigt. Beim Zusammenkleben oder Zusammendrücken tritt das Bindemittel durch die Poren oder Maschen und verbindet so die losen Schichten unmittelbar miteinander, was namentlich bei den Einlagen von Gaze oder Mull von Bedeutung ist. Die Papierrückseite ist, wie jede andere Papierfläche, zur Annahme von Schriften und Aufdrucken geeignet. Patentanspruch: Mit Gewebe verstärktes lichtempfindliches Papier, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Rückseite des Gewebes in für sonstige Papiersorten bekannter Art eine Papierbahn aufliegt („Phot. Ind." 1909, S. 227).

H. Heydenhauß, A. Bánhegyi und K. Glaser meldeten ein Zelluloidersatzmittel aus Eiweiß-Pflanzenschleimgemischen zum Oesterr. Patent (Nr. 5091 vom 4. August 1908) an. Ein Gemisch von Leim oder ähnlichen Eiweißstoffen mit Caraghenlösung wird mit Säure und Alkohol versetzt und sodann mittels Formaldehyds in bekannter Weise gehärtet („Chem.-Ztg." 1910, Repert. S. 47).

Das photographische Rohpapier kann in dem Zustande, wie es aus der Papiermaschine kommt, selten zu photographischen Zwecken verwendet werden. In weitaus den meisten Fällen wird es vor dem Auftrag der photographischen Schicht noch mit einer Grundierung versehen, die vor allem chemisch neutral ist, das Einsinken der photographischen Emulsion in den Papierfilz verhindert und schließlich durch Glätte und reinweiße Färbung die Brillanz des darüber gelagerten photographischen Bildes hebt. In diesem Falle verwendet man als Ueberzug des Papiers Baryt, das mit einem neutralen Bindemittel zu einer gut deckenden Farbe verrührt und auf das Papier aufgetragen wird. Der Auftrag von Baryt geschieht durch Streichmaschinen, welche die Maschinenfabrik von Koebig in Radebeul-Dresden in der in Fig. 251 abgebildeten Form erzeugt. Die Koebigsche Maschine verarbeitet das Papier in Rollen, und zwar trägt ein Farbwerk die Farbe auf die eine Seite des Papiers auf, während ein System von Bürsten die Farbe gleichmäßig verstreicht. Als Unterlage der Bürsten dient ein großer Zinkzylinder, damit das Papier beim Verstreichen durch die Bürsten fest und glatt liegt und nicht zerknittert werden kann. Die von regulier- und bremsfähigen Abrollagern ablaufende Papierbahn wird über Leitwalzen durch das Farbwerk geführt. Je nach Art und Konsistenz der Farbe kann

diese durch eine Walze mit laufendem Filz aufgetragen werden oder aber es wird die Farbe von der im Farbtrog laufenden Walze an eine zweite mit laufendem Filz abgegeben und durch diese aufgetragen. Die letzte Form bietet erhöhte Möglichkeit zum Regulieren des Farbquantums, andererseits hat die Farbe mehr Gelegenheit, sich abzukühlen, was von Nachteil ist. Die im Farbwerk mit Farbe gedeckte Papierbahn wird durch eine Anzahl (7) Flachbürsten, die zum Teil hin- und hergehende Bewegung haben, verstrichen. Die ersten Bürsten sind ziemlich hart, während die weiteren immer weicher und feiner werden.

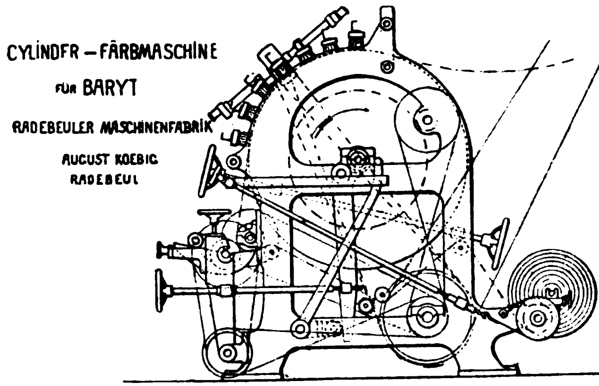


Fig. 251.

Ein pneumatischer Zugtisch, bei welchem durch Verdünnung der Luft unterhalb eines endloslaufenden Filztuches die Papierbahn derart an das Filztuch angesaugt wird, daß sie von dem Filz mitgenommen wird, dient dazu, die Papierbahn von der Färbmaschine abzuziehen und dem Aufhängeapparat zuzuführen. Bei der Konstruktion der Streichmaschine für photographische Zwecke sind sorgfältig alle Materialien vermieden, welche die photographische Emulsion chemisch schädlich beeinflussen könnten. Deshalb ist z. B. der mit einem Zinkmantel versehene Zylinder außerdem noch mit Gummi überzogen. Das mit dieser Maschine gestrichene Papier wird im Trockenapparat auf Stäbe gehängt und dann mit Hilfe des Selbstrollers zu festen Rollen aufgerollt. Das Papier wird dann mittels Feuchtmaschine gefeuchtet und auf dem Kalander geglättet. Dieser Vorgang erfolgt so oft, bis das Papier für den jeweiligen Fall genügende Grundierung und

die gewünschte Oberflächenstruktur erreicht hat. Vielfach wünscht man den Charakter des Papiers, seine Textur und Färbung zur Erhöhung der Bildwirkung zu erhalten. Dies geschieht meist

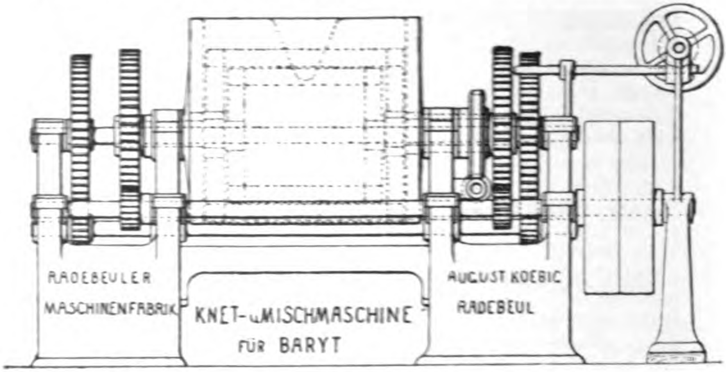


Fig. 252.

in den Fällen, in denen die lichtempfindlichen Salze in wässerigen Lösungen aufgetragen werden, z. B. beim Platinpapier, wo also technisch diesem Bestreben keine besonderen Hindernisse entgegenstehen. Aber auch hier ist meist eine Vorpräparation, die die Poren des Papiers mit Leimlösung deckt und das Einsinken der Schicht verhindert, erforderlich.

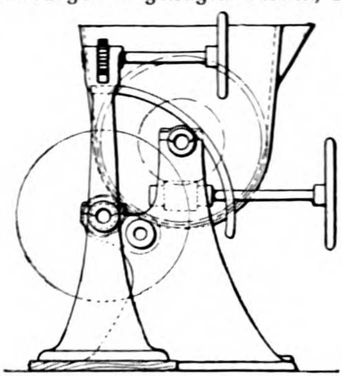


Fig. 253.

Die Mischung und Durcharbeitung der Barytmasse erfolgte bisher in den meisten Fällen durch Hand. Zum Mischen baut die Maschinenfabrik August Koebig, G. m. b. H., Radebeul-Dresden, eine vorzüglich arbeitende Mischmaschine (Fig. 252 u. 253), deren Farbbehälter aus Weißbuche hergestellt ist. Die Rührarme bestehen aus Eschenholz, während die Welle aus Stahl besteht und mit Bronze überzogen ist. Die Mischung

ist eine sehr energische und gründliche durch zwei gegeneinander arbeitende Rührarme. Die Maschine ist, entsprechend ihrem Zweck, sehr kräftig gebaut, alle Räder sind exakt geschnitten. Dieselbe wird für jeden verlangten Rauminhalt bis 1000 Liter gebaut.

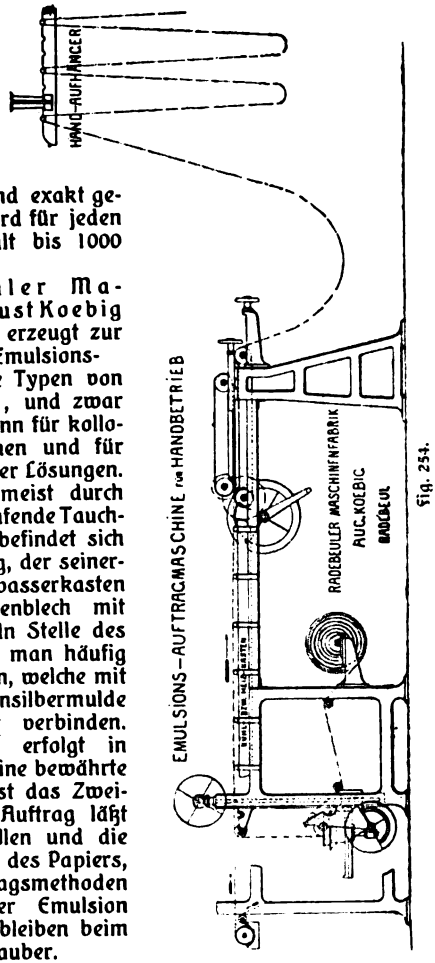


Fig. 254.

Die Radebeuler Maschinenfabrik August Koebig in Radebeul-Dresden erzeugt zur Anfertigung von Emulsionspapieren verschiedene Typen von Auftragmaschinen, und zwar für gelatinehaltige, dann für kollodiumhaltige Emulsionen und für den Auftrag wässeriger Lösungen. Der Auftrag erfolgt meist durch eine in Kugellagern laufende Tauchwalze; die Emulsion befindet sich dabei in einem Tontrog, der seinerseits in einem Warmwasserkasten von verzinktem Eisenblech mit Heizschlange ruht. An Stelle des Tontroges verwendet man häufig silberplattierte Mulden, welche mit dem Vorteil der Reinsilbermulde eine hohe Stabilität verbinden. Der Emulsionszulauf erfolgt in eigenartiger Weise. Eine bewährte Art der Auftragung ist das Zweiwalzensystem. Der Auftrag läßt sich sehr fein einstellen und die Ränder der Rückseite des Papiers, die bei anderen Auftragsmethoden von herumgeflossener Emulsion beschmutzt werden, bleiben beim Zweiwalzenauftrag sauber.

Die Radebeuler Maschinenfabrik August Koebig in Radebeul-Dresden erzeugt ferner eine Auftragmaschine einfacher Konstruktion für Handbetrieb (Fig. 254). Diese

Maschine hat keinen Zugtisch. Die emulsionierte Papierbahn kann mit der Hand auf Stäben in Falten aufgehängt werden. Für kleinen Bedarf sowie als Versuchsmaschine leistet diese Handmaschine gute Dienste.

Feculose, eine Art löslicher Stärke, wird durch Einwirkung von Eisessig auf stark gedörrte Stärke erhalten und dann die Essigsäure durch Destillation zurückgewonnen. Die Erzeugung erfolgt in der Fabrik von William Watherspoon, Ltd., in Paisley (England). Man kann aus Feculose Häutchen (Films) von hervorragender Durchsichtigkeit, Biegsamkeit und Glanz herstellen, auch läßt sich Feculose bei der Herstellung und Verarbeitung von Papier verwenden, z. B. in der photographischen Papierfabrikation („Papier-Ztg." 1909, S. 3740).

Silber-Auskopierverfahren. — Selbsttonende Papiere.

Das Matt-Albuminpapier von Trapp & Münch wird vielfach von Kunstphotographen benutzt. Bei korrekter Behandlung liefert es hinlänglich haltbare Kopien. Die kopierten Bilder müssen mit Wasser von mittlerer Temperatur von 18 Grad C. gewaschen werden. Der Bildton leidet ungemein, wenn nicht alle löslichen Salze (insbesondere lösliche Silbersalze) aus den Kopien vor dem Tonen entfernt werden. Zur Beschleunigung dieses Vorganges kann dem vorletzten Waschwasser etwas Kochsalz beigefügt werden. Die Kraft der Matt-Albumindrucke hängt, wie bei allen Silberauskopierverfahren, von der Intensität und Farbe des beim Kopieren eingewirkten Lichtes ab. Je kräftiger die Lichtwirkung ist, desto kraftloser und weniger detailliert fällt ein Bild aus, und umgekehrt, je schwächer das Licht, desto kräftiger die Kopie. Deshalb wird man „flaue Negative" mit Erfolg einem schwachen Licht aussetzen, wobei man durch farbige Deckgläser noch weiter einwirken kann. Weiter lehrt die Erfahrung, daß unter gelbgrünem Glas kopiertes Matt-Albumin stets zu einem sepiabraunen Ton hinneigt, was zur Erzielung gleichmäßiger Sepiatöne (bei Verwertung des Platinbades, ohne Goldvortonung) zu beachten ist. Sorgfältiges, viertelstündiges Wässern der Kopien nach dem Platinbade und Fixieren der Bilder in zehnprozentigem, stets frisch angesetztem und vollständig gelöstem Fixierbade ist zu empfehlen. Dem Ausfixieren der Drucke widme man ebenfalls Sorgfalt. Während für dünnere Papiere (Rives und Japan) ein Fixieren von 10 Minuten im Natronbade 1 : 10 genügt, verlängere man die Fixage bei allen stärkeren Papiersorten um das Doppelte. Nachher wird einige Stunden gewaschen.

Ueber Albumatpapier und seine Verwendung in den Tropen berichtet Alfred Saal auf S. 216 dieses Jahrbuches.

Ueber die Sensibilisierung von Japanpapier für den Auskopierprozeß schreibt A. J. Jarman in „Wilsons Phot. Magazine“ 1909 und gibt Rezepte für die Herstellung solcher Papiere.

Phosphatemulsion. Eine Silberphosphat-Gelatineemulsion ist in England William John Wilson patentiert worden. Der Patentanspruch stützt sich auf den Zusatz eines wolframsauren oder molybdänsauren Alkalis. Es wird zur Herstellung der Emulsion folgende Vorschrift gegeben:

Lösung A.

Wasser	600 ccm,
Gelatine	60 g.

Lösung B.

Wasser	150 ccm,
Natriumphosphat	17,5 g,
Zitronensäure	1,5 „

Lösung C.

Wasser	150 ccm
Silbernitrat	15 g.

Lösung D.

Wasser	75 ccm,
Natrium-Wolframiat	7 g.

Die Lösungen B und C werden in abwechselnden kleinen Mengen der Lösung A unter Umrühren zugesetzt. Die Lösung D wird zum Schluß langsam zugegossen. Mit dieser Emulsion wird Papier begossen. Das getrocknete Papier wird nach dem Belichten mit folgendem Entwickler hervorgerufen:

Wasser	6000 ccm,
Metol	7 g,
Eisessig	28 „

Die entwickelten Bilder werden fixiert in einem Fixiernatronbade, dem etwas Natriummetabisulfit beigemischt ist („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 122; „Phot. Wochenbl.“, 1910, S. 97).

Auskopierpapiere mit Silberphosphat. Die Paget Prize Plate Co. in Watford (England) erzeugt matte und glänzende Phosphatpapiere, welche nach kürzerem Ankopieren durch Entwicklung verarbeitet werden. Die Länge der Belichtung beeinflußt den Ton (1909).

Als Entwickler für das Pagetsche Silberphosphat-Kopierpapier wird eine Vorratslösung von 1 Teil Metol, 12 Teilen Essigsäure und 80 Teilen Wasser empfohlen. Vor dem Gebrauche wird dieser kombinierte Entwickler mit der 20fachen Menge Wassers verdünnt. Das hinter einem Negativ am Tageslichte einige Sekunden (bei Gaslicht 1 Minute, oder mit einigen Zentimetern Magnesiumband im Abstand von etwa 30 cm) belichtete Papier läßt sich in diesem verdünnten Entwickler gut entwickeln. Stärkere Konzentration (z. B. 1 : 5 bis 1 : 10) erteilt den Bildern größere Kontraste („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 599).

Tonbäder für Kopierpapiere und Gaslichtpapier. — Haltbarkeit der ungetonten Papierbilder.

Goldbäder mit Thiokarbamid. Zum Tonen von Auskopierpapieren mit Chlorsilber empfahl Hélain[1]) 1902 die Verwendung von Thiokarbamid zu sauren Tonbädern, welche vor den rhodanhaltigen Tonbädern den großen Vorteil haben, daß sie nicht giftig sind, sehr rasch und gleichmäßig tonen und, wie man sich seit dieser Zeit überzeugt hat, sehr gut haltbare Bilder liefern.

E. Valenta hat das Hélainsche Tonbad, bestehend aus einer chlornatriumhaltigen Goldchloridlösung, welche mit Weinsäure und nur so viel Thiokarbamid versetzt wurde, als zur Auflösung des anfänglich entstehenden Niederschlages nötig ist, auf Grund zahlreicher Versuche empfohlen[2]) und, da in Deutschland und Oesterreich weniger mit Aristopapier als mit Zelloidinpapier gearbeitet wird, in dem Hélainschen Bade die Weinsäure durch Zitronensäure ersetzt, welche Säure in diesem Falle günstiger wirkt.

Zum Zwecke der Herstellung dieses Tonbades werden 25 ccm einprozentige Goldchloridlösung mit 1 Liter Wasser verdünnt und so viel einer zweiprozentigen Thiokarbamidlösung zu gesetzt, bis der anfangs entstehende Niederschlag gelöst ist; dann werden 0,5 g Zitronensäure und 10 g Kochsalz zugegeben. Dieses Tonbad wird nun seit 1902 an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt verwendet und hat sich, wie H. Keßler in einem Artikel in diesem Jahrbuch[3]) bestätigte, wegen seiner Sparsamkeit und des guten Tonungsvermögens bestens bewährt.

---

1) „Brit. Journ. of Phot.“, Mai 1902.
2) „Phot. Korresp.“ 1902, S. 650.
3) Vergl. dieses Jahrbuch für 1905, S. 218.

R. Namias empfahl neuester Zeit, die Zitronen- bezw. Weinsäure im Thiokarbamidgoldtonbade durch Milchsäure zu ersetzen[1]).

Valenta versuchte diese Variante der Tönung und verglich den Zusatz von Zitronensäure mit einem solchen von Milchsäure. Die Wirkung war bei beiden Bädern genau dieselbe, so daß die Kopien, zur selben Zeit herausgenommen und fixiert, Bilder ergaben, deren Ton vollkommen identisch war. Es ist also, wenn es sich um die Tonung von Zelloidinpapier handelt, kein Grund vorhanden, die Zitronensäure oder Weinsäure durch Milchsäure zu ersetzen, da ein solcher Ersatz, abgesehen vom Kostenpunkte, der übrigens wegen der kleinen Menge nicht in Betracht kommt, zwar keine Nachteile, aber auch keine Vorteile bietet („Phot. Korresp." 1910, S. 135).

Die Wirkung unreinen Alauns auf Chlorsilberbilder. Welchen nachteiligen Einfluß der im Handel oft erhältliche verunreinigte Alaun auf photographische Arbeiten haben kann, zeigt ein Leser im „Brit. Journ. of Phot.", Nr. 2567. Er hatte in einem Geschäft pulverisierten Alaun gekauft, um ihn zum Härten von Chlorsilbergelatinebildern zu verwenden, damit sie von der Hitze nicht beeinflußt werden können. Als die Abdrücke in das Alaunbad kamen, wurden sie sehr stark abgeschwächt und in den hohen Lichtern die Details zerstört. Auch die Farbe der in einem Rhodangoldbad getonten Bilder wurde gänzlich verändert. Ein in einem Tonfixierbad getontes Bild erlitt eine fast völlige Zerstörung der Tonung. In dem für diese Arbeiten verwendeten Alaun, der in einer Probe der Redaktion des erwähnten Blattes eingesendet wurde, fanden sich Eisensalze, die in dem gewöhnlichen, von Kaufleuten geführten Alaun oft vorkommen. Um Fehler zu vermeiden, sollten sich photographische Händler daher immer nur gereinigten, einwandfreien Alaun beschaffen („Phot. Ind." 1909, S. 1195).

Schwefeltonung von Aristobildern. Harry E. Smith, welcher bereits 1908 sich mit der Tonung von Bildern mittels komplexer Schwefeldoppelverbindungen des Molybdäns und Wolframs beschäftigt, gibt eine Verbesserung seines Verfahrens an, bei welchem die im allgemeinen hierbei auftretende Mißfärbung der Weißen vermindert wird. Die Kopien kommen nach dem Kopieren in ein Bad von 1 Teil mit kaustischem Ammoniak vermischten Ammoniumkarbonatlösung und 3 Teilen zehnprozentiger Ammoniumphosphatlösung während 10 Minuten, dann wird in einer starken Fixiernatronlösung, welche mit dem vierten Teil obiger Ammoniumkarbonatlösung vermischt ist,

---

1) Vortrag, gehalten am Chemiker-Kongreß 1909, London.

fixiert (15 Minuten), hierauf 1 Stunde gewaschen. Dann kann das Baden in der *Cu*-Bromid-Thiomolybdatlösung erfolgen, welche in „The Phot. Journ.“ (Juni 1908) näher beschrieben ist. Es resultiert ein angenehmer, warmer schwärzlicher Ton (Schwefelmolybdäntonung); die Weißen des Bildes bleiben in direktem Sonnenlicht erhalten („The Phot. Journ.“ 1909, Bd. 33, S. 330).

Diapositive.

Ueber Farbentransparente siehe Otto Pfenninger S. 36 dieses Jahrbuches.

Herstellung direkter Diapositive (Laternbilder) in der Kamera. Douglas Carnegie beschreibt die Methode der Herstellung direkter Diapositive [nach dem von Obernetter (siehe Eders Ausführl. Handbuch der Photogr., Bd. 3, S. 600) angegebenen Prinzip], nach welchem Bromsilberplatten belichtet, entwickelt, aber nicht fixiert werden, wonach mittels Bichromat und Salpetersäure das metallische Silber weggelöst und (nach Waschen) das übrigbleibende Bromsilber belichtet und im Entwickler geschwärzt wird; hierbei erfolgt bekanntlich die Umkehrung des Negativs in ein Diapositiv („Brit. Journ. of Phot.“ 1909 S. 528). — [Der Autor erwähnt nicht, daß dies Prinzip schon längst von Obernetter angegeben war. E.]

Warme Töne mit Bromsilbergelatine-Diapositiven. Wratten & Wainwright bringen Bromsilberdiapositivplatten (feinkörnig) in den Handel, welche gute Gradation haben und leichter zu behandeln sein sollen als Chlorsilberplatten. Mit gewöhnlichen Entwicklern geben sie schwarze Töne. Die Belichtungszeit ist beim Abstand von 1 m bei einer 10 Kerzenlampe 74 Sekunden; beim Auerbrenner 18 Sekunden. Normalentwickler: 10 g Metol, 5 g Hydrochinon, 100 g Natriumsulfit, 100 g Soda, 2000 ccm Wasser. Zur Verzögerung dient a) eine Lösung von 1 Teil Ammoniumkarbonat, 1 Teil Bromammonium und 10 Teilen Wasser. Ferner Lösung b) 1 Teil Fixiernatron und 10 Teile Wasser. Man mischt zur Erzeugung von:

	Entwickler Volumen	Lösung a Volumen	Lösung b Volumen	Entwicklungszeit Minuten
Warmbraunen Tönen	$7\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$2\frac{1}{2}$
Warm, Sepiabraun .	6	2		10
Purpurbraun . . .	6	1	1	10
Purpur	$5\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	12
Karminrot	$4\frac{1}{2}$	3	$\frac{1}{2}$	20

Durch Zusatz von Thiokarbamid erzielt man blaue bis violette Farbennuancen („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 726).

Matte Fensterbilder (Glasdiapositive). Als Neuheit stellte die Paget Prize Plate Co. in England matte Emulsionen auf Glas mittels Silberphosphats her, Belichtungszeit 2 bis 5 Minuten bei einem Gasbrenner. Als Entwickler dient angesäuerte Metollösung. Man verwendet ein saures Fixierbad. Namentlich für Glasstereoskope soll das Verfahren geeignet sein („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 880).

Diachromie.

Umwandlung von Silberbildern in Bleibilder und andere, sowie der Gebrauch von Farbenbeizen zur Erzielung verschiedener Farben. Namias wandelt die Silberbilder unter Anwendung der Eder-Tóthschen Bleiverstärkung (mit Essigsäure angesäuerte Lösung) in Bleibilder (Ferrozyanblei) um; Behandlung mit Chromaten färbt gelb (bereits von Eder-Tóth angegeben; Bildung von Chromgelb); Behandeln mit Natriumsulfat (mit Schwefelsäure angesäuert) erzeugt Bleisulfat, an welches verschiedene Farbstoffe (Auramin, Safranin, Methylblau usw.) direkt anfallen. Man kann auch das Ferrozyanblei mittels Aetzkali in Bleioxyd überführen und dann färben. Diese Methode ist analog der Traubeschen Diachromie mit Jodsilber und Farbstoffen („Brit. Journ. of Phot.", Colour-Suppl., September 1909).

Lacke für photographische Negative. — Schwarzlacke für Aluminium. — Klebemittel.

Ueber Mattlack berichtet Franz Novak auf S. 219 dieses Jahrbuches.

Zum Schwärzen von Aluminiumteilen empfiehlt „Brit. Jorun. of Phot.", Almanac 1910, S. 784, eine Lösung von 80 g Eisensulfat, 80 g weißes Arsenik, 1000 ccm Salzsäure, welcher Mischung noch 1000 ccm destilliertes Wasser zugefügt werden. In diese Lösung legt man das gut gesäuberte blanke Metall hinein, trocknet nach erreichter Farbennuance in Sägemehl und lackiert mit Zaponlack.

Als schwarzen Lack empfiehlt „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 67, ein Gemisch von Lampenschwarz mit einer Lösung von Zelluloid in Azeton; dasselbe wird mittels Kameelhaarpinsels auf

den zu schwärzenden Gegenstand aufgetragen. Der Lack läßt sich durch Zusatz von Azeton oder Zelluloid variieren.

Unter dem Namen „Protamol“ (Reis-Eiweißstärke) bringt die Triester Reisschälfabrik-Akt.-Ges. in Triest ein Klebmittel in Mehlform in den Handel, welches vollkommen säure- und alkalifrei sein soll, völlig geruchlos ist und sich bei Zusatz von etwas Formaldehyd lange Zeit konservieren läßt. Zur Herstellung eines Kleisters kocht man 1 Teil Protamol mit 6 Teilen Wasser auf („Journ f. Buchbinderei“ 1910, S. 127).

Lichtpausen. — Kallitypie. — Kupferkopierprozeß. — Indigodruck.

Eine zylindrische Lichtpausmaschine „Rex“ konstruierte Professor König (Staatsgewerbeschule in Wien X.); dieselbe enthält eine wagerecht angebrachte Quecksilberdampflampe. Die Maschine wird von Hößl & Laad in Wien VI., Gumpendorfer Straße 99, erzeugt („Phot. Korresp.“ 1910, S. 31).

Tonen von Zyanotypien. Die Zyanotypien (beim Eisen-Blutlaugensalz-Lichtpausen) können nach dem Waschen durch Baden in Kupfersalzen oder Kaliumkupferchloridlösung, Waschen und darauffolgendes Behandeln mit Schwefelammonium dunkel getont werden (Bildung von Schwefelkupfer). Edward Albert Cunningham, Engl. Pat. Nr. 7578 vom 9. April 1908 („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 252).

Lichtpausedruck heißen alle Verfahren nach Art des Fotoldruckes.

Verfahren zur Herstellung molybdänhaltiger lichtempfindlicher Schichten, sowie molybdänhaltiger Eisenblaupiere. D. R. P. Nr. 206320 für die Neue Photographische Gesellschaft, A.-G. in Steglitz-Berlin, vom 9. Mai 1907 ab. Die Lichtempfindlichkeit der Molybdänverbindungen und damit ihre Anwendungsfähigkeit zu photographischen Kopierverfahren ist seit längerer Zeit bekannt. Nach dem vorliegenden Patente erfährt ihre Verwendung durch verschiedene Zusätze eine derartige Ausgestaltung, daß die praktische Herstellung von Molybdänpapieren ermöglicht wird, wofür folgende Beispiele eine Erläuterung geben: Beispiel 1. Darstellung des Molybdänsäure-Oxalsäuregemisches. In 400 ccm Wasser werden etwa 20 g Oxalsäure gelöst und nach und nach in die auf 80 bis 90 Grad C. erwärmte Lösung etwa 18 g Molybdäntrioxyd eingetragen. Diese Lösung läßt man auskristallisieren, die sich

abscheidenden Kristallkrusten werden im Dunkeln aufbewahrt; sie sind sehr leicht in Wasser löslich. Beispiel 2. Entwicklung und Fixierung von Molybdänkopien. Papiere, die in geeigneter Weise mit der nach Beispiel 1 hergestellten Lösung präpariert sind, lassen sich nach ihrer Belichtung mit etwa folgenden Lösungen gleichzeitig entwickeln und fixieren. 1. Für blaue Töne: 0,6 g Ferrizyankalium, 0,6 g Ferrichlorid, 2,5 g Oxalsäure, 0,8 g Chlornatrium, 200 ccm Wasser. 2. Für braune Töne: 1 g Urannitrat, 1 g Ferrizyankalium, 1,5 g Oxalsäure, 120 ccm Wasser. 3. Für rote Töne: 0,25 g Kupfersulfat, 1,5 g Kaliumzitrat, 0,4 g Chlornatrium, 0,2 g Ferrizyankalium, 50 ccm Wasser. Beispiel 3. Herstellung eines Molybdänpapieres, welches die entwickelnden Substanzen — in diesem Falle Ferrisalz und Ferrizyankalium — von vornherein in der Schicht enthält. Das Papier wird überzogen mit einer Lösung von 3 g Molybdänoxalsäure, 2,5 g Ferrizyankalium, 0,5 Oxalsäure, 1 g Chlornatrium, 12 g Ferriammoniumzitrat, 3 g Gelatine, 100 ccm Wasser. — Patentansprüche: 1. Verfahren zur Entwicklung und Fixierung der durch Belichtung von Molybdänsäureverbindungen entstandenen Molybdänmolybdate mittels einer Lösung solcher Ferrizyanide, die durch Umsetzung in Berührung mit den Molybdänmolybdaten einen in Wasser schwerlöslichen, licht- und luftbeständigen, farbigen Niederschlag bilden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die zu verwendenden reduktionsfähigen Körper der molybdänhaltigen Schicht von vornherein einverleibt und nach dem Belichten mit Wasser entwickelt. 3. Verfahren zur Sensibilisierung von Eisenblaupapieren, dadurch gekennzeichnet, daß man den zu ihrer Präparation gebrauchten üblichen Gemischen von Ferrisalz und Ferrizyaniden eine Lösung von Molybdänsäure oder deren Derivate hinzufügt. 4. Lichtempfindliche Papiere, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche Schicht Ferrisalz, Ferrizyanide und Molybdänsäure oder deren Derivate in Mischung enthält („Phot. Ind." 1909, S. 227).

Eisenblaupapier von erhöhter Empfindlichkeit und Verfahren zu seiner Herstellung. D. R. P. Nr. 209251 vom 7. April 1908 ab für Richard Schwickert, G. m. b. H. in Freiburg im Breisgau. (Zusatz zum Patente Nr. 206320 vom 9. Mai 1907). In der Patentschrift Nr. 206320 ist in bezug auf ein Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Molybdänschichten gezeigt worden, daß Molybdänsäurederivate, dem bekannten Sensibilisierungsgemisch für Eisenblaupapiere zugesetzt, die Empfindlichkeit dieser Papiere bedeutend steigern. Im weiteren Verlaufe ergab sich, daß diese Eigenschaft auch den Verbindungen solcher Metalle zukommt, die gleich dem Molybdän in ihren höheren Oxydationsstufen Lichtempfindlichkeit zeigen.

Solche Verbindungen sind die Salze des Uranyls, des Kobalt- und des Manganoxyds. Bereitet man z. B. eine Normalmischung von rotem Blutlaugensalz und Ferriammoniumzitrat und setzt diesem Gemisch kleinere Mengen von Uranylnitrat und Ammoniumoxalat, Kobaltioxalat oder Manganisalz, das nach Lumière (siehe dieses Jahrbuch für 1893, S. 48) bereitet wurde, hinzu, so sind die mit Zusätzen genannter Oxydsalze sensibilisierten Papiere erheblich empfindlicher als das mit der Normallösung präparierte. Beispiel 1. Uranylnitrat in Eisenblaupapieren. a) 3,8 g Ferriammoniumzitrat, 20 ccm Wasser, b) 0,5 g Ferrizyankalium, 0,5 g Uranylnitrat und Ammoniumoxalat, 20 ccm Wasser. Zum Gebrauch mische man gleiche Teile a und b. Beispiel 2. Kobaltioxalat in Eisenblaupapieren. a) 3,8 g Ferriammoniumzitrat, 20 ccm Wasser, b) 5 g Ferrizyankalium; 20 ccm einer dreiprozentigen Lösung von Kobaltioxalat. Zum Gebrauch mische man gleiche Teile a und b. Beispiel 3. Manganisalze in Eisenblaupapieren. a) 3,8 g Ferriammoniumzitrat, 20 ccm Wasser, b) 5 g Ferrizyankalium, 15 ccm Wasser, 5 ccm der Manganisalzlösung nach Lumière (siehe dieses Jahrbuch für 1893, S. 48). Zum Gebrauch mische man gleiche Teile a und b. Präpariert man Papier oder irgendeinen anderen Schichtträger mit diesen Lösungen, so zeichnen sich diese Präparate durch ihre erhöhte Lichtempfindlichkeit gegenüber solchen aus, die nur mit dem entsprechenden Ferriferrizyangemisch allein sensibilisiert wurden. Patentansprüche: 1. Verfahren gemäß Patent Nr. 206320 zur Empfindlichkeitssteigerung von Eisenblaupapieren, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensibilisierungslösung durch Licht leicht reduzierbare Salze, wie Uranyl-, Kobalti- oder Manganisalze, beigemengt werden. 2. Eisenblaupapier, gekennzeichnet durch einen Gehalt an Uranyl-, Kobalti- oder Manganisalzen („Phot Ind." 1909, S. 593).

Kallitypie. — Indigo-Kopierprozeß.

Bekanntlich beruht die Kallitypie auf Verwendung eines Gemisches von lichtempfindlichen Ferrisalzen in Kombination mit Silbersalzen, welches auf Papier aufgestrichen wird. Das aufgestrichene Ferrosalz reduziert beim Belichten schwarzes metallisches Silber. Das Verfahren liefert bekanntlich mattschwarze Bilder, welche jedoch an Schönheit die Platinotypien nicht erreichen. Sie können auch den Vergleich mit den modernen Brom- und Chlorbrombildern nicht immer aushalten. James Thomson kommt in „American Photography" auf diesen Prozeß neuerdings zurück und benutzt lichtempfindliche Mischungen von grünem Ammoniumferrizitrat, Ferrioxalat, Uranylnitrat, Oxalsäure

und Kaliumoxalat; als zweite Schicht wird eine mit Zitronen- und Weinsäure vermischte Silbernitratlösung benutzt. Es werden Methoden zur Erzielung verschiedener Farbentöne angegeben („Phot. Mitt.“ 1909, S. 65).

Ein Kupferprozeß. In „Photography and Focus“ 1910, S. 19, wird ein alter, von Eugen Balsamo ausgearbeiteter Kopierprozeß in Erinnerung gebracht. Phosphor wird längere Zeit mit Salzsäure bei 60 Grad C. digeriert und dann mit einer konzentrierten Lösung von Kupferazetat versetzt, bis eine tiefe, olivgrüne Farbe entsteht. In diese Lösung taucht man Papier $^1/_4$ Stunde lang, trocknet dann im Dunkeln und kopiert unter einem Negativ, bis ein grünes Bild sichtbar ist. Das Bild wird entwickelt, mit einer zehnprozentigen Lösung von Natriumsulfit, welche mit etwas Schwefelsäure versetzt ist, behandelt, worauf man gut wäscht und trocknet. Durch eine Lösung von Wismutnitrat kann es getont, in einer schwachen Lösung von Silbernitrat kann es verstärkt werden; im letzteren Falle ist noch eine Behandlung mit Fixiernatronlösung notwendig („Phot. Wochenbl.“ 1910, Bd. 36, S. 36; „Chem.-Ztg.“ 1910, Repert. S. 115).

Indigodrucke. Kalb versetzt Dehydroindigo mit Bisulfitlösung und erhält dadurch ein gut kristallisiertes kanariengelbes Salz, Dehydroindigobisulfit, von intensiv süßem Geschmack. Durch Hinzufügen einer bestimmten Menge Brom und Neutralisieren mit Bikarbonat werden nadelförmige Kristalle des Tetrabromnatriumsalzes erhalten. Die Lösung dieser sehr lichtempfindlichen Substanz wird auf Gewebe durch Eintauchen oder auf Papier mittels eines Pinsels aufgetragen, und diese werden nach dem Trocknen unter einem Negativ dem Sonnenlicht ausgesetzt. An den belichteten Stellen bildet sich nun Tetrabromindigo, als waschechte Farbe. Ein einfaches Waschen mit reinem Wasser ist genügend zur Fixierung des Bildes. Auch die in ähnlicher Weise hergestellte Chlorverbindung ist anwendbar („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 945; „Phot. Wochenbl.“ 1910, S. 7).

Platinotypie.

Ueber eine neue Variante des Platindruckes berichtet L. L. Lewinsohn in Berlin. Neu ist die Grundlage des Verfahrens nicht. Diese ist von von Hübl und Pizzighelli wohl für alle Zeiten festgelegt. Lewinsohns Variante des Platindruckes soll erzielen:

a) so tiefe Schwärze und überhaupt eine so große Skala, wie sie unter gleichen Umständen sonst nicht erreichbar ist, und

b) die volle Hälfte des Platinsalzes wird erspart.

Von Hübl unterscheidet bekanntlich (von Hübl, Der Platindruck. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp) drei Methoden des Platindruckes:

1. Platineisenpapier mit Entwicklung, wobei das Papier mit Ferrioxalat und der ganzen erforderlichen Menge des Platinsalzes überzogen und dann mit Alkalioxalat entwickelt wird.

2. Eisenpapier mit Platin im Entwickler, wobei das Papier mit Ferrioxalat und nur einem Minimum von Platin überzogen, dann aber mit einem Oxalatentwickler behandelt wird, dem die ganze notwendige Menge von Platinsalz zugesetzt ist.

3. Der Platindruck mit Selbstentwicklung, wobei das Papier außer dem Eisen- und dem Platinsalz auch das Entwicklersalz enthält, so daß es nur noch der Feuchtigkeit bedarf, um das kopierte Bild voll zu entwickeln.

Lewinsohns Verfahren bezieht sich auf die Methode 2, die ohnehin rücksichtlich der Schönheit wie der Oekonomie des Druckes die vollkommenste ist, aber dennoch, selbst bei Vermehrung des Platinzusatzes, nicht immer die höchstmögliche Tiefe der Schwärzen gewährt. Während die Methode 1 sowohl mit kalter als mit heißer Entwicklung ausgeübt wird, hatte man für diese Methode 2 bisher nur eine kalte Entwicklung. Lewinsohns Verfahren gewährt nun auch hierbei in einfacher Weise eine heiße Entwicklung: Man sensibilisiert und kopiert wie bisher, dann entwickelt man mit einem wie bisher zusammengesetzten dünnen Entwickler 20 bis 30 Sekunden, bis das Papier von dem Entwickler gesättigt und das ganze Bild, wenn auch ohne volle Kraft, erschienen ist; darauf hält man nunmehr das Bild einige Sekunden lang gegen einen energischen heißen Dampfstrahl und fixiert und wässert schließlich wie gewöhnlich. Die Wirkung des Dampfes ist eine augenblickliche und daher die Reduktion des Platinsalzes eine vollkommene: es bleibt dem Platinsalz keine Zeit, in Lösung zu gehen und sich der Reduktion zu entziehen oder aber sich statt auf der Faser in der Flüssigkeit zu reduzieren.

Für die sparsame Ausnutzung des Platinsalzes ist aber auch die Art des Auftragens bei der Entwicklung von Wichtigkeit; anstatt des Schwimmenlassens und des Ueberziehens mit parallelen Pinselstrichen, welche beide ihre Mängel haben, verfährt Lewinsohn in folgender Weise: Er gießt das abgemessene und abgestimmte Entwicklerquantum in eine Schale mit sehr niedrigem Rande, welche schräg auf einer ihrer Kanten aufgestellt ist, so daß sich die Flüssigkeit in dieser Kante sammelt, hebt die Flüssigkeit mit einem Pinsel heraus, der etwas länger ist

als die Breitseite des Bildes (z. B. 18 cm für 16 × 21), überzieht durch einen einzigen Strich in der Längsrichtung die ganze Bildfläche und streicht dann darüber hin und her, soviel für die Verteilung erforderlich ist. Diese Methode hat Lewinsohn seit Jahren ausnahmslos gute Resultate gegeben.

Das Rives-Rohpapier muß zweimal mit einprozentigem Arrowrootkleister präpariert werden. Dann wird der Bogen von 50 × 60 cm mit folgender Lösung sensibilisiert:

Bleieisenlösung	3 ccm,
destilliertes Wasser	7 „
Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 6)	7 Tropfen,
Natriumplatinchloridlösung (1 : 10)	1 „

Lasse $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden an der Luft hängen und trockne dann 8 Minuten bei 70 bis 75 Grad C. Zur Entwicklung setzt man auf 20 ccm Flüssigkeit (10 ccm Oxalatphosphatlösung + 7,5 ccm Wasser + 2,5 ccm Glyzerin) nur 1 ccm Kaliumplatinchlorürlösung (1 : 6) hinzu und verwendet für ein Bild 12 × 15 nur 1 ccm dieser Mischung. Rechnet man das Gramm Platinsalz zum jetzigen hohen Preise von 2 Mk., so ist der Platinbedarf für dieses Format im ganzen also etwa $2^2/_3$ Pfennig („Phot. Korresp.“ 1910, Nr. 592).

J. Bartlott berichtet über Modifikationen im Platindruck. Nach allgemeinen Angaben über das photographische Platinverfahren erläutert Bartlott seine bei Versuchen sehr gut bewährte Modifikation. Er gebraucht zur Entwicklung folgendes alkalische Bad: Eine gesättigte Lösung von Natriumkarbonat wird mit dem gleichen Volumen Wasser gemischt, dem man $^1/_8$ seiner Menge gesättigte Alaunlösung zugesetzt hat. Die milchige Beschaffenheit stört das Verfahren nicht; bei der Entwicklung soll das Papier mit der Schichtseite nach unten gelegt und darauf geachtet werden, daß die Rückseite nicht benetzt wird. Bartlott gibt noch eine kurze Kritik der neueren Verfahren („Journ. Frankl. Inst.“ 1909, Bd. 167, S. 182; „Chem.-Ztg.“ 1909, Repert. S. 296).

Fertigstellung, Retouche usw. der Photographien. — Luftpinsel. — Photographisches Verfahren mit Zerstäubern.

Der Luftpinsel wird sehr vielfach zur Photoretouche, insbesondere für Zwecke der Autotypie (Maschinen auf abgetontem, weißem Hintergrund, Retouche größerer Flächen mit Deckweiß oder Grau, je nach Bedarf), für farbige Retouche von farbigen Heliogravüren, für Vergrößerungen usw. verwendet.

Im nachstehenden sollen einige dieser Luftpinsel erwähnt werden:

Luftpinsel, Airostyl, Aérographe. Für Retoucheure und Autotypisten erweist sich der Luftpinsel sehr wirksam. Es lassen



Fig. 255.

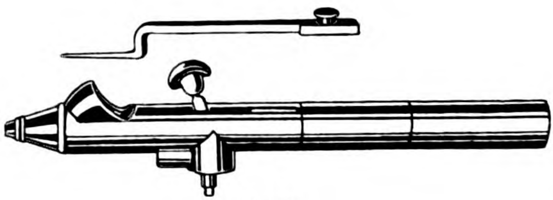


Fig. 256.

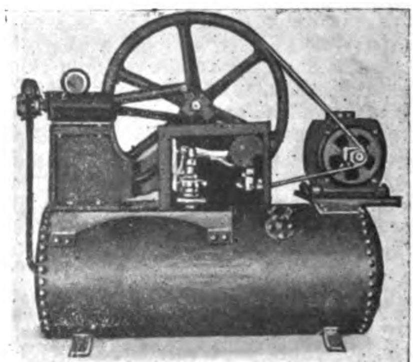


Fig. 257.

sich Originalphotographien sowie auch Vergrößerungen rasch retouchieren, er gibt gute und zarte Abtönung beim Retouchieren von Vorlagen im Verlauf, eignet sich zum partiellen Abdecken bei Maschinen- und Werkzeichnungen usw. Der „Aérographe“

(Fig. 255) wird in Frankreich (86 Boulevard Sébastopol, Paris) in den Handel gebracht.

Der Patent-„Airostyle“-Air-Brush wird von der „Airostyle and Lithos Company, Ltd.“, in London E. C. (35 St. Bridgestreet) erzeugt (Fig. 256). Der hierzu gehörige Elektromotor Air-Kompressor enthält eine Doppelzylinder-Luftpumpe, die Luft komprimiert und zum Betriebe von acht Luftpinseln ausreicht (Fig. 257); kleinere Einzylinderpumpen dienen zum Betriebe

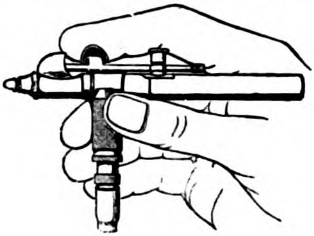


Fig. 258.

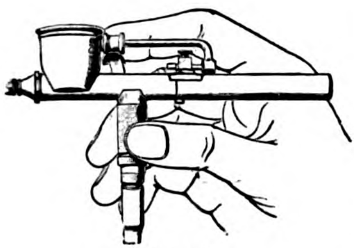


Fig. 259.



Fig. 260.

von vier Luftpinseln. Die durch den Luftdruck zerstäubte flüssige Farbe gestattet rasches und leicht regulierbares Arbeiten.

Sehr viel verwendet sind auch die mit Luftdruck betriebenen Mal- und Anstreichapparate „Airostyle“ der Fabrik A. Krautzberger & Co., G. m. b. H. in Holzhausen bei Leipzig, in verschiedenen Modellen. Der „Airostyle, Modell Photo“, D. R. P. (siehe Fig. 258), dient für feinste Retouchierarbeiten. Den Krautzbergerschen „Airostyle, Modell Lüster“ zeigt Fig. 259. Dieser Apparat dient für feinere Kolorierarbeiten.

Spritzapparate mit Preßluft erzeugt auch Alexander Grube in Leipzig, Talstraße 4, welche in Fig. 260 abgebildet sind.

Gummidruck. — Chromatgelatine. — Gelatose. — Pigmentdruck und ähnliche Verfahren. — Oeldruck. — Askaudruck. — Einstaubverfahren. — Chromatbilder auf Metall, Porzellan usw.

Ueber Gelatose und die Ursache der Veränderungen der Lichtempfindlichkeit von Mischungen dieser Substanz mit Alkalidichromaten berichtet Charles W. Gamble. Die hydrolytische Spaltung drückt den Schmelzpunkt der Gelatine herab, und der Wert desselben ist daher ein Maß der Spaltung, welche die Gelatine erlitten hat. Ist die Umwandlung nur zum Teil eingetreten, dann gelatiniert die Masse nicht bei einer bestimmten Temperatur, sondern erst, wenn sie unterkühlt wird oder nach längerer Zeit. Eine weitergehende Hydrolyse stört die Viskosität, und man erhält eine sehr bewegliche Flüssigkeit. Wenn die Lösung der Gelatine bis zu dem Maße hydrolysiert ist, daß sie ihre gallertbildende Eigenschaft verloren hat, wird die Masse „Gelatose" genannt. Bei weitergehender Einwirkung wird die Gelatose in Gelatinepeptone verwandelt, und das Resultat der Hydrolyse des Peptons ist eine komplizierte Mischung von Amidoverbindungen, Glyzin, Leucin, Asparagin- und Glutaminsäuren und ähnlichen Verbindungen. Es ist wünschenswert, festzustellen, daß die Bezeichnungen Gelatose und Peptone nur Substanzgruppen bezeichnen, die ein bestimmtes Verhalten zeigen, nicht aber anzunehmen, daß sie einfache Verbindungen darstellen. Die Substanzen Gelatose und Gelatinepeptone entsprechen in mancher Hinsicht den Körpern, welche durch die Hydrolyse eines einfachen Eiweißkörpers erhalten werden, und verhalten sich in ähnlicher Weise wie diese gegen bestimmte Reagenzien. Fügt man zu einer Lösung von Gelatose Ammoniumsulfat, so entsteht ein Niederschlag, welcher sich jedoch nicht bildet, wenn die Hydrolyse vorher weit genug gegangen war, um Gelatose in Gelatinepepton zu verwandeln. Aehnliche Erscheinungen bemerkt man mit einer Lösung von Chromsäure, welche mit Gelatose einen Niederschlag bildet, nicht aber mit Pepton. Wird Gelatose, mit Natriumbichromat gemischt, in trockenem Zustande dem Licht ausgesetzt, so geht nach einer genügenden Zeit eine Umwandlung vor sich, und die Substanz ist nicht mehr in Wasser löslich. In dieser Hinsicht verhält sich der Körper ähnlich wie die Gelatine. Andererseits wird Pepton, wenn es in ähnlicher Weise behandelt wird, obwohl die Mischung nachdunkelt und eine Umwandlung zeigt, nicht wasserunlöslich. Es wird also in diesem Teil der hydrolysierten Gelatine kein unlösliches Produkt gebildet, welches durch Ammoniumsulfat und Chromsäure nicht gefällt ist. Eine im Handel unter dem Namen „Fischleim" bekannte Gelatose wird in der Photographie

— in Verbindung mit Alkalibichromaten — verwendet zur Herstellung von Bildern auf Metall, welches widerstandsfähig gegen die Einwirkung von ätzenden Substanzen ist. Andere Formen von Gelatose können erhalten werden, und Gamble beschreibt die Herstellung bestimmter Arten und ihre Bedeutung für die Verwendung in der Photographie. Zum Schluß zeigte Gamble die möglichen Aenderungen durch Spaltungen in der Gelatine und bespricht ihren Einfluß auf die unter verschiedenen Bedingungen bei den Emulsionen von Gelatine mit Silbersalzen beobachteten Unterschiede (Bericht vom Chemiker-Kongreß in London 1909. Vergl. auch Nachtrag zu den Originalartikeln in diesem Jahrbuche. — „Chem.-Ztg." 1909, S. 587).

Mitunter werden Pigmentpapiere (namentlich blaue) beim starken Kopieren zu sehr durchbelichtet, wogegen man größere Opazität der sensiblen Schicht als Gegenmittel benutzen kann. Edgar Clifton und Arthur Ernst Wells mischen dem Pigmentpapier Manganperoxyd zu, das der Schicht beträchtliche Undurchsichtigkeit erteilt (z. B. als Gemisch von Berlinerblau und Manganperoxyd); nach dem Kopieren und Entwickeln entfernt man die braune Manganverbindung mittels schwefliger Säure (Engl. Patent Nr. 23273 vom 31. Oktober 1908. — „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 163).

E. Stenger untersuchte die Gradation der Pigmentbilder mittels des Martensschen Polarisationsphotometers („Phot. Rundschau" 1910, Heft 3 und 4). Er konstatierte neuerdings die oft publizierte Tatsache (vergl. Eder, Ausführl. Handb. d. Phot.", Bd. 4), daß starke Kaliumbichromatlösungen (z. B. sechsprozentige) weichere Pigmentbilder liefern, schwächere (z. B. zweiprozentige) kontrastreichere.

Eine weitere Versuchsreihe befaßte sich mit der Aufklärung, ob Gradationsunterschiede von der Art des zur Sensibilisierung verwendeten Chromsalzes abhängen, ob das Ammonium- oder Natriumbichromat unter sonst gleichen Verhältnissen eine andere Gradationskurve liefert als das Kaliumbichromat. Eder berichtete schon früher, daß Pigmentbilder unter Verwendung von Ammoniumbichromat etwas kontrastreicher werden als bei Gebrauch des entsprechenden Kaliumsalzes. Die quantitative Probe ergab die Richtigkeit dieses Satzes.

Auch der Ammoniakgehalt der Sensibilisierungslösungen besitzt Einfluß auf die Gradation der Pigmentkopien. Wir greifen hier den Ammoniak als steten Zusatz zu den Sensibilisierungsbädern aus der Reihe der als Zusätze empfohlenen Chemikalien heraus. Ammoniakzusatz macht die Gradations-

kurve steiler; stark ammoniakalische Sensibilisierungslösungen liefern also nach dem gleichen Negativ härtere Pigmentkopien als schwach ammoniakalische Bäder.

Die bekannte Methode des Verstärkens von Pigmentschichten in verdünnter Kaliumpermanganatlösung kommt im wesentlichen dort in Frage, wo es sich darum handelt, nach einer Pigmentkopie eine zweite herzustellen, z. B. bei der Anfertigung eines Duplikatnegativs durch Umkopieren des Originalnegativs auf Pigmentschichten. Hat man ein auf Glas entwickeltes weiches Pigmentpositiv erhalten, so läßt sich dies, falls es im Charakter flau ist, mittels einer Kaliumpermanganatlösung (0,5 prozentig 1 bis 2 Minuten lang) verstärken. Eine nach diesem Positiv im Pigmentprozeß hergestellte Kopie (Duplikatnegativ) fällt wesentlich härter aus, als nach einem unverstärkten Positiv. Durch die Verstärkung wird braunes Manganoxyd in der Bildschicht niedergeschlagen. [Diese Angabe deckt sich mit der längst bekannten Methode des Verstärkens von Pigmentdiapositiven, z. B. für Zwecke der Heliogravure, wozu sie seit vielen Jahren an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien verwendet wird. E.]

Von Pigmentpapieren erfreuen sich die Fabrikate von Hanfstaengl (München), Braun (Dornach, Elsaß) und der Eastman-Company (London) großer Verbreitung; auch sind Illingworths „carbon tissues“ (London NW., Willesden Junction) zu erwähnen.

Die doppelte Uebertragung im Pigmentprozeß kann man sich sparen, wenn man das Pigmentpapier von der Papierseite aus kopiert. Man entwickelt dann ohne Uebertragung in warmem Wasser. Ist durch die Bichromatsensibilisierung das Papier stark gelb gefärbt, so dauert der Kopierprozeß sehr lange. Es wird deshalb empfohlen, die Pigmentschicht durch Anfeuchten mit einem Pinsel auf der Pigmentseite zu sensibilisieren; dickes oder körniges Papier eignet sich zu diesem vereinfachten Pigmentdruck nicht, welcher auch seitenverkehrte Bilder nach einem normalen Negativ liefert (W. Hall in „Phot. and Focus“ 1909, S. 380; „Phot. Chronik“ 1910, S. 35).

Die Entwicklung von Chromatschichten durch „Verdauungssäfte“ wird nach dem D. R. P. Nr. 213772 vom 19. Juli 1908 von Dr. L. Jakobsohn wie folgt ausgeführt: Zur Ausführung des Verfahrens bereitet man einen Verdauungssaft aus einer einprozentigen Pepsinlösung, die mit $1^1/_2$ prozentiger Salzsäure versetzt und auf 27 Grad C. erwärmt wird. Das kopierte Pigmentbild wird durch gründliches Wässern von allen löslichen Chromaten

befreit und dann in die Verdauungslösung gelegt, worin sie bei 27 Grad C. liegen bleibt. In etwa 3 Stunden ist alle ungegerbte Gelatine gelöst. Es sollen dabei feinere Details in den Halbtönen erhalten werden, und besonders bei Ueberexpositionen soll man bessere Resultate erhalten als sonst („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 814; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 437; „Phot. Ind.“ 1909, S. 1396).

Im „Bild“ 1909, S. 186, schreibt M. Jentzsch, daß nach seiner Ansicht die meisten Fehler im Pigmentprozeß in der Vermehrung der Luftfeuchtigkeit und der damit verbundenen langsameren Trocknung der Pigmentschichten ihre Ursache haben. Man soll deshalb stets die Luftfeuchtigkeit mit einem Hygrometer messen und danach seine Arbeitsweise einrichten. In den Monaten Juni/September ist die Luft gewöhnlich derart mit Feuchtigkeit geschwängert, daß der Feuchtigkeitsmesser 90 bis 100 Grad anzeigt; im Winter hingegen ist die Luft meist sehr trocken. Beim Trocknen chromierten Papiers sollte höchstens eine Feuchtigkeit von 40 Grad herrschen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft wird auch sehr beeinflußt von ihrer Temperatur; warme Luft vermag mehr Feuchtigkeit zu absorbieren als kalte Luft; beim Abkühlen gibt sie Wasser ab. Folgende Tabelle gibt unter sonst gleichen Versuchsbedingungen die Trockenzeit einer Pigmentschicht in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit an.

Luftfeuchtigkeit	20 Grad	1½ Stunden,
„	40 bis 50 Grad . . .	4 „
„	70 „ 80 „ . . .	7 „
„	80 „ 90 „ . .	8 bis 9 „

Mit der Verlängerung der Trockenzeit ging Hand in Hand eine schwerere Löslichkeit des Papiers beim Entwickeln. Papiere, welche bei 80 bis 90 Grad Feuchtigkeit getrocknet waren (sie wurden nicht vollständig trocken), lieferten Fehlresultate. Papier, bei 20 Grad Feuchtigkeit getrocknet, brach wie Glas. Jentzsch gibt folgende Regeln: Bei trockener Luft lasse man den Zusatz von Ammoniak aus dem Chrombade fort, bei feuchter Luft setzt man Ammoniak bis zur Strohgelbfärbung des Bades zu. Hat man bei feuchtem Wetter über keinen Trockenraum zu verfügen, und muß man mit hoher Feuchtigkeit rechnen, so kann man sich außerdem noch dadurch helfen, daß man die Kopien mit dem Uebertragpapier höchstens 5 Minuten, eventuell noch kürzer, in Kontakt läßt und sofort entwickelt („Phot. Chronik“ 1910, S. 48). [Bekanntlich trocknet man in gut eingerichteten Betrieben besonders in der ungünstigen Jahreszeit das chromierte Pigmentpapier mittels Flügelradventilatoren, welche durch kleine Elektromotore betrieben werden Auch für heliographische An-

stalten sind solche Einrichtungen von Vorteil. Z. B. arbeitet man in der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien auf diese Weise. E.]

Nach einem englischen Patent der Société Anonyme, La Photographie des Couleurs in Antwerpen (J. Surz und Bastyns in Belgien) werden trockene Gummidruckmixturen erzeugt, z. B. aus 20 Teilen Gummiarabikum, 1 Teil Zucker, 4 Teilen Kaliumbichromat und 20 Teilen eines beliebigen, für Gummidruck geeigneten staubförmigen Pigmentes. Dieses Gemisch ist haltbar und wird vor dem Gebrauch in Wasser gelöst und zur Sensibilisierung von Papier verwendet (Engl. Patent Nr. 27686 vom 19. Dezember 1908. — „Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 654).

Direkt kopierendes Kohlepapier in Schwarz, Braun, Rötel, Sepia, Seegrün und auf Chamoisuntergrund erzeugt Emil Bühler in Schrießheim bei Heidelberg.

Das Uebertragen von Pigmentbildern auf versilberte Metallflächen erfolgt nach der „Phot. Chronik“ 1909, S. 512, in der Art, daß man die Platten mit zweiprozentigem Rohkollodium übergießt und die Platten sofort, nachdem das Kollodium erstarrt, aber noch nicht getrocknet ist, in Wasser eintaucht und das kopierte Pigmentbild mit der Platte in Kontakt bringt. Platte und Papier werden dann gemeinsam herausgehoben und unter langsam steigendem Druck etwa in einer Kopierpresse zwischen Fließpapier 20 bis 30 Minuten lang gepreßt, hierauf wird dann entwickelt.

Alfred Hans in Berlin erhielt in Kl. 57, Gruppe 15, ein D. R. P. Nr. 212764 vom 20. Mai 1908 auf ein Verfahren zur Herstellung photographischer Chromatleimbilder auf Metall, Porzellan, Glas und anderen für Wasser undurchlässigen Körpern, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtempfindliche, mit Farbstoff versetzte Lösung mittels eines Farbzerstäubers auf den erwärmten Gegenstand aufgetragen und die Entwicklung ebenfalls unter Anwendung eines Zerstäubers mit Wasser bewirkt wird („Phot. Chronik“ 1909, S. 599).

Ozobromdruck, Oeldruck und ähnliches.

Burroughs, Wellcome & Co. in London bringen eine neue Serie von Tabloidchemikalien, speziell für den Ozobromdruck zusammengestellt, in den Handel.

Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit aus Metallen bestehenden, durch Belichtung entstandenen Bildern (D. R. P. Nr. 215520 vom 22. März 1906 für Thomas Manly in London, ausgegeben am 26. Oktober 1909. — „Phot. Ind." 1909, S. 1652). Es ist bereits vorgeschlagen worden, zur Beschleunigung und Verstärkung der Reaktion, welche sich bei dem bekannten Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit einem aus Metall bestehenden und durch Belichtung entstandenen Bilde zwischen der Chromatgelatine und dem Metallbild abspielt, das primäre Bild oder die Chromatschicht unter anderem mit Lösungen von Schwermetallsalzen der Oxydreihe, welche durch das Metall des Bildes in Salze der Oxydulreihe verwandelt werden, zu tränken. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß die Schwermetallsalze der Oxydreihe bereits als solche die Gelatine der Pigmentschicht härten und dadurch eine Bilderzeugung verhindern. Die Härtung der Gelatine soll nämlich bei dem Verfahren der in Rede stehenden Art erst erfolgen, nachdem der Kontakt der Pigmentschicht mit dem primären Bild stattgefunden hat und auch dann nur an denjenigen Stellen, wo sich auf dem primären Bild das aus Metall bestehende Bild durch Belichtung gebildet hat. Um nun im Sinne des erwähnten und in Vorschlag gebrachten Verfahrens ausdrucksvolle Bilder zu erhalten, wäre es erforderlich, der Pigmentschicht beispielsweise ein geeignetes Ferrisalz, z. B. Ferrisulfat, in solchen Mengen zuzusetzen, daß die durch die Wirkung dieses Salzes auf Silber entstandene Ferrosalzmenge ausreichend ist, um eine ausgiebige, in die Tiefe gehende Härtung der Pigmentschicht, hervorgerufen durch Reduktion des Bichromats durch das Ferrosalz, zu erzielen. Die Anwendung so großer Mengen von Ferrisalz in der Pigmentschicht ist aber aus dem Grunde nicht möglich, da schon geringe Mengen desselben die gesamte Pigmentgelatineschicht härten und eine Bilderzeugung verhindern würden. Das den Gegenstand der vorliegenden Erfindung bildende Verfahren unterscheidet sich von dem eben besprochenen dadurch, daß in der Pigmentschicht neben dem Bichromat als weiteres Oxydationsmittel Ferrizyankalium verwendet wird, welches im Gegensatz zu anderen, bisher in Vorschlag gebrachten Verstärkungssalzen durch die Eigenschaft ausgezeichnet ist, selbst in großen Mengen angewandt, für sich die Gelatine nicht zu härten. Man ist daher in der Lage, in der Pigmentschicht verhältnismäßig hohe Konzentrationen dieses Salzes anzuwenden, so daß, da infolgedessen unter der Einwirkung des Metallbildes naturgemäß auch größere Mengen Ferrozyanid gebildet werden müssen, infolge der Reduktion des

Bichromats durch dieses Ferrozyanid eine ausgiebige, in die Tiefe der Pigmentschicht gehende Härtung erzielt werden kann. In der Praxis hat sich die folgende Arbeitsweise als besonders vorteilhaft herausgestellt: Das gelatinehaltige Pigmentpapier wird bis zur vollkommenen Sättigung in einem Bade behandelt, welches durch Auflösung von etwa 4 Teilen Alkalichromat, 4 Teilen Alkaliferrizyanid, z. B. Kaliumferricyanid, 4 Teilen Halogenalkali, z. B. Bromkalium, in 600 Teilen Wasser bereitet wurde: für einzelne Pigmentpapiersorten werden diesem Bade zweckmäßig etwa 2 Teile Aluminiumalaun und 0,6 Teile Zitronensäure zugesetzt. Das gründlich damit imprägnierte Papier wird alsdann auf einer ebenen Fläche, am besten auf einer Glasplatte, ausgebreitet und auf dasselbe das primäre Silberbild, welches vorher zweckmäßig mit Wasser durchtränkt wurde, sorgfältig aufgequetscht. Nach 20 oder höchstens 30 Minuten ist die Reaktion vollendet, und die beiden Papiere müssen nunmehr voneinander getrennt werden. Hierbei kann man in zweierlei Weise verfahren: Soll das primäre Bild Träger des Kontaktbildes sein, so werden die Papiere in heißem Wasser geweicht und abgelöst und das Bild durch Fortwaschen der löslich gebliebenen Gelatine entwickelt; das entwickelte Bild haftet auf dem ursprünglichen lichtempfindlichen Papier. Soll dagegen das durch Kontakt erzeugte Bild auf eine andere beliebige Unterlage übertragen werden, so werden die aufgequetschten Bilder in kaltem Wasser behandelt und die Papiere voneinander getrennt, wobei die Pigmentgelatine auf ihrer ursprünglichen Unterlage haften bleibt. Hierauf wird das Pigmentpapier mit gewöhnlichem Uebertragungspapier oder mit irgendeiner anderen Unterlage in Berührung gebracht und nach dem Entfernen der ursprünglichen Unterlage in der üblichen Weise entwickelt. Das primäre Bild wird ausgewaschen, mittels eines der für Bromsilberbilder bekannten Entwickler von neuem entwickelt und kann nun wiederholt zu demselben Zwecke verwendet werden. Eine andere Methode zur Erzeugung von Pigmentbildern besteht noch darin, daß man ein Gemisch einer konzentrierten Lösung der oben genannten Salze mit einer konzentrierten Lösung von Pigmentgummi herstellt, dieses Gemisch mittels einer Bürste oder dergl. auf das primäre Bild aufträgt und nach einiger Zeit in der üblichen Weise behandelt (entwickelt). Auch Lichtdruckplatten lassen sich nach diesem Verfahren herstellen, indem man die Gelatineschicht der Druckplatte in dem oben erwähnten und ein Ferrizyanidsalz enthaltenden Bade tränkt, hierauf in der beschriebenen Weise mit dem Silberbild in Berührung bringt und nach einiger Zeit das primäre Bild von der Druckplatte ablöst und das auf letzterer

entstandene Bild in bekannter Weise entwickelt. Man erhält so von einem normalen Negativ ein seitenverkehrtes Bild auf der Druckplatte und demnach durch Abdrucken der letzteren seitenrichtige Bilder auf Papier. Patentansprüche: 1. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit aus Metallen bestehenden, durch Belichtung entstandenen Bildern, dadurch gekennzeichnet, daß die chromathaltigen Schichten einen Zusatz von Alkaliferrizyanid- und Halogenalkalisalzen erhalten. 2. Ein Verfahren zur Herstellung der chromathaltigen Schichten zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß gummi- oder gelatinehaltiges Pigmentpapier mit einer Flüssigkeit imprägniert wird, welche durch Auflösung von Alkalibichromat, Alkaliferrizyanid, Halogenalkali, Aluminiumalaun und Zitronensäure in Wasser bereitet ist. 3. Eine Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das primäre Bild mit einer Flüssigkeit bestrichen wird, welche durch Vermengen einer im Sinne des Anspruchs 2 hergestellten, jedoch konzentrierten Lösung mit einer konzentrierten Lösung von Pigmentgummi oder dergl. hergestellt wird.

Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz bei Berlin, erhielt in Kl. 57, Gruppe 9, ein D. R. P. Nr. 215521 vom 7. Oktober 1906 auf ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern durch Kontakt und nachfolgende Entwicklung einer in einer Lösung von Bichromat und Halogenalkali gebadeten Pigmentgelatineschicht mit solchen Bildern, die aus Silber oder oxydablen Silbersalzen bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß das Silberbild vor dem Aufbringen der Pigmentgelatineschicht mit Alkaliferrizyanid, gegebenenfalls unter Zusatz von Bleisalzen, behandelt wird („Phot. Chronik" 1910, S. 222).

Die Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges. in Steglitz bei Berlin, erhielt in Kl. 57, Gruppe 14, ein D. R. P. Nr. 207319 vom 20. April 1907 auf ein Verfahren zum Umwandeln photographischer Silberbilder in Pigmentbilder durch Aufbringen einer flüssigen, durch Bichromat, Ferrizyankali und Bromkalium unter Mitwirkung des Silberbildes umzuwandelnden Pigmentgelatineschicht, dadurch gekennzeichnet, daß man die Pigmentgelatine erst nach dem Auftrocknen mit der Umwandlungsflüssigkeit tränkt und alsdann entwickelt.

Dr. W. Triepel erhielt ein D. R. P. Nr. 217290 vom 19. Dezbr. 1908 auf ein Verfahren der Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Berührung mit durch Belichtung entstandenen Silberbildern bei Gegenwart von Ferrizyaniden. Man verwendet ferrizyanwasserstoff-

saure und chromsaure Salze des Cers, der seltenen Erden oder des Eisens. Den Bädern können gerbend wirkende oder die Wirksamkeit der Bäder ändernde Stoffe, wie z. B. Säuren, saure Salze und Alkaliverbindungen organischer Säuren oder die Netzungsfähigkeit erhöhende Flüssigkeiten, wie Alkohol, Azeton, Glyzerin, zugesetzt werden. Es ist auch eine getrennte Anwendung der einzelnen, das Bad zusammensetzenden Komponenten teils auf die Silberkopie, teils auf das Pigmentpapier möglich. Zur Erzielung besonderer Bildwirkungen kann man Säuren, saure Salze oder Metallverbindungen organischer Säuren enthaltende Vorbäder für die Kopie anwenden. Als Beispiele eines Tränkungsbades für das Pigmentpapier sei angegeben: 1 g Lanthanferrizyanid, 1 g Cerbichromat und 100 ccm Wasser („Chem.-Ztg." 1910, Repert. S. 24).

Oeldruck und Bromöldruck finden in England einigermaßen Anklang, so daß eine Spezialausstellung dieser Art von Kopien in London 1909 zu sehen war („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 935).

Farben in Tuben für Oel- und Bromöldruck bringen James A. Sinclair & Co. in London SW., 54 Haymarket, auf den Markt.

Für den Oeldruck ist von der Firma Romain Talbot in Berlin S. ein Papier in dreierlei Sorten (Weiß-halbrauh, Chamois-halbrauh und Weiß-dick-glatt) unter der Bezeichnung „Autotype-Oeldruckpapier" für den Preis von 2,40 Mk. den Bogen im Formate 50 × 75 cm, sowie ein kompletter Arbeitskasten mit Anleitung für 17 Mk. erhältlich.

Photographie mit lichtempfindlichem Asphalt und Kautschuk (Askaudruck). — Pfefferextrakt. — Leinöl.

Ueber Askaudruck erschien eine Broschüre: „Die Praxis des Askaudruckes" von Josef Rieder (im Verlage der Neuen Photographischen Gesellschaft in Steglitz-Berlin) in 3. Auflage (1910).

Askauprozeß. — Asphalt-Kautschukverfahren.

Die englische Patentbeschreibung von dem interessanten Askauprozeß Josef Rieders ist in „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 29 enthalten. Das englische Patent datiert vom 23. Mai 1908 (Nr. 7932; 1909).

Josef Rieder in Steglitz erhielt in Kl. 57, Gruppe 12, ein D. R. P. Nr. 211329 vom 24. Mai 1908 auf ein photo-

graphisches Einstaubverfahren, gekennzeichnet durch die Benutzung einer lichtempfindlichen Schicht, die einesteils aus Asphalt und andernteils aus solchen organischen Körpern besteht, die dem Asphalt eine Klebrigkeit verleihen, wie z. B. Kautschuk oder solche Harze, die klebrig auftrocknen, wie venezianisches Terpentin („Phot. Chronik" 1909, S. 595).

Ueber den Askaudruck vom Negativ siehe den Artikel von Josef Rieder auf S. 166 dieses Jahrbuches; ferner „Phot. Korresp.", Mai 1910.

Einstaubprozeß mittels einer sensiblen Pfefferextraktschicht. W. W. Wall macht auf folgenden „Pfefferprozeß" aufmerksam: $^1/_2$ engl. Pfund weißer Pfeffer wird mit 15 engl. Unzen Benzol extrahiert, filtriert und 1 Unze zehnprozentiger Dammarbenzollösung (eventuell auch etwas Kautschuk) zugesetzt. Damit übergossene Schichten werden 5 Minuten in der Sonne belichtet. Durch Aufstauben von Pulvern kann man Einstaubbilder erzielen („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 603).

Kopierprozeß mit Leinöl.

Ein photographisches Kopierverfahren mit trocknenden Oelen beschreibt Heinrich Roch („Phot. Korresp.", April 1910), wobei er mit Recht bemerkt, daß der Prozeß nur theoretisches Interesse, aber keine praktische Verwendbarkeit besitze.

Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß die sogen. trocknenden Oele, als deren Hauptvertreter hier nur das Leinöl genannt sei, eine ganz erhebliche Lichtempfindlichkeit besitzen, insofern als sie, der Luft ausgesetzt, im Lichte viel rascher trocknen als im Dunklen (siehe Eder, Ausführl. Handb. d. Phot., Photochemie, S. 335). Der Autor bestimmte das Verhältnis der Trockendauer eines Oels im Sonnenlichte zu der im Dunkeln. Umstehende Tabelle enthält einige derartige Angaben.

Man ersieht, daß die den Trockenprozeß beschleunigende Wirkung des Lichtes um so weniger hervortritt, je schneller das betreffende Oel, dank den ihm einverleibten Katalysatoren PbO, Mn_3O_4, Co_3O_4), an und für sich trocknet. Während der Unterschied zwischen Licht und Dunkel beim gewöhnlichen Leinöl ganz enorm ist, tritt er beim rapid trocknenden Kobaltfirnis kaum mehr in Erscheinung. Das Trocknen der Oele geht unter Absorption von Luftsauerstoff vor sich; sie nehmen dabei bis zu 25 Prozent ihres Gewichtes an Sauerstoff auf.

Aus der umstehenden Tabelle geht klar hervor, daß für den Versuch, die Lichtempfindlichkeit der trocknenden Oele zu

Material		Trockendauer im Dunkeln	Trockendauer im Licht
Leinöl	. . . .	150 Stunden	5 Stunden
Leinölfirnis mit:	0,5 Prozent Bleioxyd . . .	24 Stunden	3½ Stunden
	0,6 Prozent Bleioxyd . . . 0,15 „ Manganoxyd .	6 Stunden	3 Stunden
	0,2 Prozent Kobaltoxyd . .	3 Stunden	2½ Stunden

einem photographischen Kopierprozeß zu verwerten, nur das Leinöl ohne Sikkativzusatz in Frage kommen konnte, da bei ihm die Lichtwirkung am stärksten zutage tritt.

Nach einigen Vorversuchen erwies es sich als zweckmäßig, nicht das leichtflüssige Leinöl direkt zu verwenden, sondern ihm einen Zusatz von Harz zu geben, und zwar sogen. Hartharz, d. h. harzsauren Kalk, hergestellt entweder durch Verschmelzen von Harz (Abietinsäure) mit der zur Neutralisation berechneten Menge Aetzkalk oder auch durch Fällen einer Harzseifenlösung mit einem Kochsalz. Zur Herstellung eines für unsere Zwecke geeigneten Leinölpräparates wurde z. B. etwa 1 Teil Kalkresinat unter gelindem Erwärmen in 2 Teilen gewöhnlichem Leinöl gelöst und schließlich mit dem gleichen Volumen Terpentinöl verdünnt.

Zur Ausführung des direkten Oelkopierprozesses überzieht man mit dem wie angegeben oder ähnlich bereiteten Lack in üblicher Weise ein Diapositiv, natürlich auf der Schichtseite. Dasselbe sei eher hart als weich und in den Lichtern möglichst glasklar. Läßt man im Dunkeln oder in zerstreutem Tageslicht etwa ¼ Stunde abtropfen, wobei gleichzeitig das Terpentinöl verdunstet, so hat man dann auf dem Diapositiv eine dünne, stark klebende Leinölschicht. Nun bringt man zwecks Belichtung die Platte mit der Glasseite nach oben auf irgendeine Unterlage, indem man an den Ecken etwa 5 mm hohe Stützen (z. B. Streichhölzer) unterlegt, damit die Luft zur Schicht freien Zutritt hat. Die Unterlage wählt man zweckmäßig schwarz, um die durch Platte und Oelschicht hindurchgegangenen Lichtstrahlen unschädlich zu machen. Ferner muß die Platte horizontal liegen, um einem Verfließen des Oels während der Belichtung und einem damit verbundenen Verschieben der Konturen vorzubeugen.

Belichtet wird in direkter, steil einfallender Sonne. Der Prozeß wird dadurch stark verlängert, daß das Glas und die Gelatine der Platte die ultravioletten Strahlen zum Teil absorbieren; denn gerade das kurzwellige Licht ist es, das den Trockenprozeß des Leinöls so intensiv beeinflußt, während die übrigen Strahlen des Spektrums keine nennenswerte Wirkung zeigen.

Nach etwa 5 bis 8 Stunden wird man den Kopierprozeß als beendet ansehen können. Die Lackschicht ist dann in den hellsten Lichtern völlig klebfrei geworden, während die übrigen Partien je nach der Bestrahlung ihre Klebrigkeit mehr oder weniger eingebüßt haben.

Die Herstellung eines Oeldrucks gründet sich nun ganz einfach auf die eben erwähnte gradatim abnehmende Klebrigkeit der Lackschicht nach der Belichtung. Zur Ausführung des Verfahrens preßt man auf die Schicht ein Stück nicht faserndes Papier, etwa Barytpapier oder Pergament, fest auf, indem man mehrmals mit dem Gummiquetscher nachhilft, um alle Luftblasen zu entfernen; freilich muß man sich hüten, dabei das Papier zu verschieben. Zieht man dann dasselbe, von einer Ecke beginnend, vorsichtig wieder ab, so werden die nicht völlig getrockneten Partien der Lackschicht je nach der noch vorhandenen Klebrigkeit in entsprechend wechselnder Menge haften bleiben und so auf dem Papier ein zunächst wenig sichtbares Positiv bilden, das man nur noch mit beliebigen Farben in allbekannter Weise einzustauben braucht. Zum Schlusse setzt man das Bild nochmals dem Lichte aus, bis das Oel völlig getrocknet ist, und überzieht zweckmäßig mit irgendeiner Schutzschicht (Firnis, Fixativ, Gummi usw.). Die Reinigung des gebrauchten Diapositivs geschieht am besten durch Abreiben mit einem in Azeton getauchten Läppchen, wodurch die Lackschicht sofort völlig entfernt wird.

Chromatreliefs. — Woodburydruck.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Bildern auf Unterlagen aus Zellulosederivaten sauren Charakters, insbesondere Kollodium, durch Uebertragung aufgesaugter Farblösungen von einem provisorischen Bildträger, insbesondere einem heiß entwickelten Chromatgelatinerelief, erhielten Dr. Waldemar Merckens in Mülhausen i. Els. und Dr. John H. Smith in Paris ein D. R. P. am 5. April 1909 (Kl. 57).

Photoglyptie. Nach einem französischen Patente von Sohlier & Co. vom 13. November 1908 (Z. 396331) wird die Phototypie vervollkommnet, so daß man im Rotationsdruck

Bänder für Kinematographie herstellen kann. Ein älteres Patent (Z. 384 133) geht diesem Verbesserungspatent voraus („Le procédé" 1909, S. 144).

Photokeramik.

Nach dem englischen Patent von Arthur Robert Ling, Theodor Rendle und Ernst William Colbrook in London (Nr. 17432 vom 19. August 1908) wird mattgeätztes Glas mit einer sensiblen Lösung von 4 Teilen Honig oder Invertzucker, 2 Teilen Lithium-, Kalzium-, Strontium- oder Natriumbikarbonat und 100 Teilen Weingeist oder Holzgeist überzogen. Man kann auch Aether oder Essigäther beimischen und 0,4 Prozent Kollodiumwolle auflösen. Zusatz von etwas Glyzerin fördert die Löslichkeit. Auf diesen Schichten werden mittels Einstaubverfahrens Emailbilder erzeugt („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 731).

Die Photokeramik mit weißem Pigmentpapier hat L. Tranchant hergestellt; bei diesem Papier kann man den Kopierprozeß mit dem Auge verfolgen, bedarf also keines Photometers. Das Pigment bildet hier ein Gemisch von Bleisulfat und Zinkkarbonat, ersteres dient beim Brennen als Fluß, und das Zinkkarbonat verleiht den Farben eine besondere Leuchtkraft. Das in weißem Pigment hergestellte Bild wird dann mit Metallsalzen getränkt, die in die Gelatine eindringen und nachher die Farbe des Bildes erzeugen. Um das weiße Pigmentpapier herzustellen, verfährt man wie folgt: Man braucht dazu 1. eine gesättigte Lösung von Bleinitrat; 2. eine gesättigte Lösung von Zinknitrat; 3. eine zehnprozentige Gallerte von weißer Gelatine; 4. eine gesättigte Lösung von Soda und 5. eine Lösung von Natriumsulfat. Die Gelatine wird gut gequellt und nur langsam im Wasserbade geschmolzen. Man teilt sie in zwei Portionen, die eine zu $^3/_4$ und die andere zu $^1/_4$ der ganzen Masse.

Der größeren Menge fügt man $^1/_5$ ihres Volums von der Bleinitratlösung zu, rührt gut um und läßt erstarren. Die Gallerte wird dann zerschnitten und in die Lösung von Natriumsulfat gelegt, so daß sie davon bedeckt wird. Es bildet sich in der Gelatine eine Emulsion von weißem Bleisulfat. Wenn die Durchdringung eine vollständige ist, so wird die Gallerte durch 12- oder 15maligen Wasserwechsel gewaschen.

Die kleinere abgegossene Portion der reinen Gelatine wird mit $^1/_5$ ihres Volums der Zinknitratlösung versetzt, gut umgerührt und erstarren gelassen. Die zerkleinerte Gallerte wird in die

Sodalösung gelegt, bis sie davon durchdrungen ist. Sie wird jetzt weiß und undurchsichtig durch Bildung von Zinkkarbonat in Form einer Emulsion. Diese wird dann wie die vorige gut gewaschen. Die beiden Emulsionen von Bleisulfat und Zinkkarbonat werden dann zusammengetan, im Wasserbade geschmolzen, gut gerührt und dann auf Papier gegossen, wie es oben beschrieben worden ist. Man gießt eine Schicht von genügender Dicke und läßt trocknen. Wenn das Papier mit Bichromat sensibiliert und getrocknet ist, kann man beim Kopieren das Bild deutlich sehen, das sich in einem violettstichigen Braun gut von dem gelben Grunde abhebt. Das Bild wird in gewöhnlicher Weise auf den zu brennenden Gegenstand übertragen und entwickelt, um dann durch verschiedene Bäder mit den verschiedenen färbenden Metallsalzen getränkt zu werden.

Um Grau oder Schwarz zu erhalten, sensibilisiert man mit einer sechsprozentigen Lösung von Bichromat, die mit einer vierprozentigen Lösung von Kupfervitriol versetzt ist. Das Bild wird dann mit einer Lösung von Kobaltnitrat getränkt und nachher in Sodalösung gebracht und gewaschen. Nach dem Trocknen legt man es in eine Lösung von Kaliumpermanganat und läßt es so lange darin, bis die ganze Schicht von braunem Mangansuperoxyd durchdrungen ist. Nach dem Spülen und Trocknen ist das Bild zum Einbrennen fertig.

Verschiedene andere Farben kann man erzeugen, indem man mit reinem Bichromat sensibilisiert und das fertige Bild mit Kobaltnitrat und darauf mit Natriumbikarbonat behandelt. Darauf tränkt man mit einer Lösung von Eisenvitriol und nachher mit Sodalösung. Man erhält so ein Holzbraun.

Ein helles Sepia erhält man, wenn man nur mit Eisenvitriollösung und dann mit Sodalösung behandelt. Violett wird das Bild, wenn man es nur mit Kaliumpermanganat tränkt, blau durch ein Bad von Kobaltnitrat, gefolgt von einem Bade von Sodalösung.

Durch Abänderung der Zeiten, während deren man die Kobalt- und die Manganlösung einwirken läßt, kann das Schwarz nüancieren. Durch die Kobaltlösung, gefolgt von der Sodalösung, bildet sich in der Bildsubstanz Kobaltkarbonat. Das Schwarz enthält Chrom, Kupfer, Kobalt und Mangan.

Es ist wichtig, daß im Bilde alle Metallverbindungen frei von alkalischen Salzen und von Ueberschuß der löslichen Metallsalze sind. Man erreicht das durch sorgfältiges Waschen, nachdem die zur Fällung der Metalle verwendete Sodalösung eingewirkt hat. Nur wenn die reinen unlöslichen Metallverbindungen im Bilde sind, erhält man die gewünschten Farben.

Da das übertragene Bild durch die Chromverbindungen stark gegerbt ist, nimmt es wenig Farbe auf, es ist daher gut, wenn man es vor dem Tränken mit den Farblösungen auf 2 bis 3 Minuten in eine fünfprozentige Lösung von Natriumsulfit legt, die mit etwas Bisulfitlauge angesäuert ist, wodurch die Gelatine etwas angegerbt wird („Photo-Revue" 1910, S. 21; „Phot. Wochenbl." 1910, S. 46).

Photokeramik. Hierüber erschien ein spezielles Werkchen von C. Fleck „Photokeramik" (Berlin 1909, Gustav Schmidt). Hierin ist unter anderem die Anwendung des Pigmentprozesses bei der Photokeramik beschrieben, worüber „Phot. Mitt." 1910, S. 28, Auskunft geben.

Richard Kämpf in Aich bei Karlsbad versendet eine Preisliste der von ihm erzeugten photokeramischen Bilder, speziell für Grabdenkmäler und Grabkreuze; derartige in Porzellan eingebrannte Bilder sind bekanntlich wetterbeständig.

Photographie auf Geweben.

Photographie auf Leinwand. Leinenkloth wird gewaschen und mit einem Gemisch von 300 ccm warmem Wasser, 4,5 g Kochsalz, 0,4 g Gelatine und 10 Tropfen Essigsäure überzogen. Nach dem Trocknen wird eine Lösung ammoniakalischen Silbernitrats (drei- bis vierprozentig) mit einem Schwamm aufgestrichen, getrocknet und unter einem Negativ kopiert („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 921).

Photoxylographie.

Photoxylographie (Herstellung photographischer Bilder auf Holz). Photographische Bilder, die als Unterlage Holz haben, lassen sich herstellen, wenn man polierte Holzplatten mit heißer Arrowrootlösung überzieht, dann ein Gemisch von Silbernitrat und Ferrioxalat als sensible Schicht aufträgt, belichtet und mit Borax, Seignettesalz usw. nach Art der Kallitypie entwickelt. Fixage: Ammoniak + Fixiernatron („Lechners Mitt.", Januar 1910, S. 53).

Lichtdruck. — Photolithographie und verwandte Verfahren. Chromleimbilder auf Metall.

Als verbesserten Farbenlichtdruck bezeichnen C. T. Gardner, Bristol, und J. Taylor Harris, Weston super Mare, ihr kürzlich patentiertes Verfahren, das bei geeigneter Handhabung ja ganz gute Resultate geben mag, im übrigen sich aber von dem Begriff der „photomechanischen" Herstellung so weit wie möglich entfernt.

Von Filterauszügen ist überhaupt keine Rede. Man stellt sich nach „Process Monthly" 1910, S. 13, zunächst nach einem Originalnegative eine Lichtdruckplatte her, von der man so viel Abzüge in hellblauer Farbe macht, wie man später Farbplatten zu verwenden denkt. Diese hellblauen Drucke auf Barytpapier dienen als Schlüssel für die spätere, rein manuelle Fabrikation der Papiernegative; die blaue Farbe macht sich beim Kopieren überhaupt nicht bemerkbar.

Der Operateur nimmt die einzelnen Drucke, überlegt bei jeder Farbe, welche Partien mit Farbe zu decken oder durch Anwendung von Oel, Kanadabalsam und andere bekannte Mittel durchsichtiger zu machen sind, und das schwache blaue Druckbild gibt ihm die Handhabe für die Anwendung seiner Malkünste am richtigen Ort.

Da das Barytpapier an sich als Vertreter der Halbtöne gelten kann, so dürfte es wohl einem Geübten nicht allzu schwer fallen, diese Kunstretouche der hohen Lichter und tiefen Schatten durchzuführen. Eine andere Frage ist es, ob das Verfahren den anderen in Gebrauch befindlichen überlegen ist und sich seine Ausführung wirklich so schnell und billig gestaltet, wie es die Erfinder angeben.

Das gleiche Thema, den vereinfachten Farbenlichtdruck, behandelt M. Husmann in Klimschs Jahrbuch 1910, und wir wollen hier anschließend auch die hauptsächlichsten Punkte seines ebenfalls auf rein manueller Geschicklichkeit basierenden Verfahrens anführen.

Husmann stellt ebenfalls nur eine Aufnahme her und scheint nach seiner Beschreibung nicht einmal Wert darauf zu legen, daß sie „orthochromatisch" sei, wenigstens ist von „nassen" Aufnahmen die Rede. Nachdem man also eine Aufnahme gemacht bezw. bei Postkarten und kleinformatigen Bildern genügend viele, um die Lichtdruckplatte auszunutzen, schreitet man zum Abziehen der Platten. Für nasse Kollodiumaufnahmen wird die bekannte Methode mit Kautschuk und Kollodium empfohlen, die Häute sind in ihrer ganzen Fläche auf eine vorher gelatinierte Glas- oder Zelluloidtafel auf die betreffenden Plätze zu übertragen. Die Anbringung der Passerkreuze erfolgt eben-

falls in bekannter Weise durch Einritzen in schwarz gedeckten Grund oder Stanniol.

Das Uebertragen auf Zelluloidtafeln hat den Vorteil der Bruchsicherheit, außerdem wird dieses Material auf Wunsch einseitig mattiert geliefert und bildet so eine vorzügliche Retoucheflâche, die mit Tusche und Graphit ausgiebig behandelt werden kann.

Man beginnt nun zunächst mit dem Abdecken der Negative auf das richtige Bildformat. Dann erfolgt die „Retouche" der Negative für den gelben Druck. Zu diesem Zweck spannt man einen Bogen dünnes Zelluloid oder auch Pauspapier über sämtliche aufmontierten Negative gemeinsam und beginnt alles, was überhaupt für Gelb nicht mitdrucken soll, in Decktusche anzulegen bezw. die Halbtöne mit Lasurfarben zu bearbeiten.

Ist diese Arbeit geschehen, so kopiert man die Lichtdruckplatte und schneidet sogleich den Bogen, auf dem die Retouche sitzt, herunter. Man spannt einen neuen Bogen auf die gleichen Negative und bewirkt darauf die Retouche für den roten Druck, kopiert und schneidet wieder ab, und so in derselben Weise für Blaudruck. Man hat jetzt die drei Farben übereinandergedruckt, doch wird noch die Definition im Bilde fehlen, welche der Braundruck, von den unbearbeiteten Negativen kopiert, herstellen soll.

Husmann behauptet, wie alle anderen, von seiner Methode, daß sie vorzügliche Resultate geben soll, wenn nicht gerade „Arbeiten, welche in möglichster Naturtreue nach einem gegebenen Original ausgeführt werden sollen", verlangt werden. Insbesondere soll die beschriebene Methode der Kombination von Lichtdruck-Schwarzdruck und Farbendruck vom Stein überlegen sein. Husmann hat aber vergessen, über den Charakter der Ursprungsnegative etwas zu sagen. Diese dürfen eben überhaupt keine Negative im eigentlichen Sinne des Wortes sein, denn wenn sie an irgendeiner Stelle, wie z. B. im Himmel, die normale Deckung besitzen, so wird kein Retoucheur imstande sein, ihn für den Blaudruck genügend transparent zu machen. Wenn es schon einmal manuelle Arbeit sein muß, dann glauben wir, daß das im ersten Abschnitt besprochene englische Patent noch weit eher zum Ziele führt, das immerhin ein gewisses Prinzip nicht vermissen läßt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 28).

Lichtdruck-Trockenöfen fabriziert die Firma Falz & Werner in Leipzig mit Gasheizungsvorrichtung in der in Fig. 261 abgebildeten Form.

Ueber einige neuere Umdruckverfahren für Lichtdruck siehe den Artikel von Professor A. Albert auf S. 172 dieses Jahrbuches.

Julius Danesi bespricht in „Penroses Pictorial Annual“ 1909/10, S. 180, die „Verbesserung“ des Lichtdrucks durch Anwendung des Quecksilbersalzes, welches zuerst von



Fig. 261.

Castellani 1906 angewendet wurde, wodurch das Korn reiner wird und die Feuchtigkeit sich länger erhält, und daher die Drucke gleichmäßiger werden, was für den Dreifarben- und den Rotationslichtdruck besonders wertvoll ist. Letzterer bereitete besondere Schwierigkeiten, um eine gleichmäßige Präpa-

[illegible] an den zur Verwendung gebrachten Aluminiumplatten und Haltbarkeit derselben zu erzielen, besonders wenn sie mit Ammoniak behandelt wurden. Ferner war es schwierig, die richtige elastische Pressung in der Rotationsmaschine zu erzielen, um die Schicht nicht zu beschädigen.

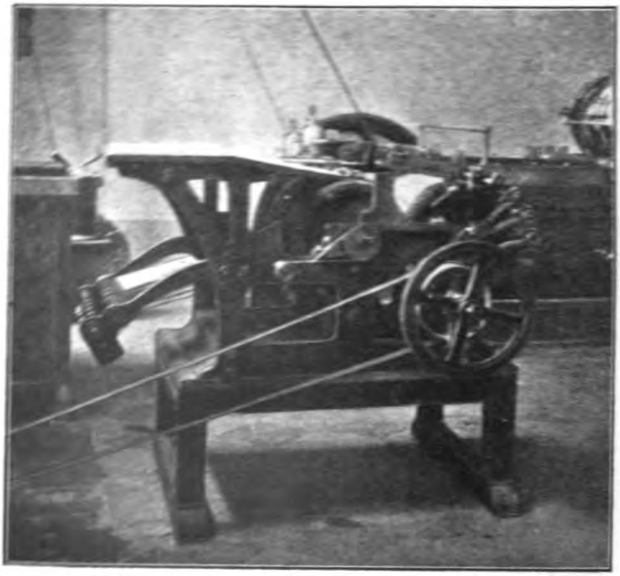


Fig. 262.

Der Lichtdruck von Aluminiumplatten wurde übrigens schon 1896 von Professor A. Albert in Wien eingeführt (vergl. „Phot. Korresp." 1896, S. 539 und 596) und gut druckfähige Platten erzielt.

Eine Rotationsmaschine für Lichtdruck wurde 1880 von der Maschinenfabrik Schmiers, Werner & Stein gebaut (Fig. 262), welche sich jedoch nicht bewährte. Ausführlich beschrieben ist dieselbe in J. Husnik, „Das Gesamtgebiet des Lichtdruckes", 4. Aufl., S. 121. In Anbetracht des großen Interesses, das gegenwärtig allen Arten von Rotationsmaschinen

für Flachdruck entgegengebracht wird, bringen wir diese historisch bemerkenswerte Maschine in Erinnerung.

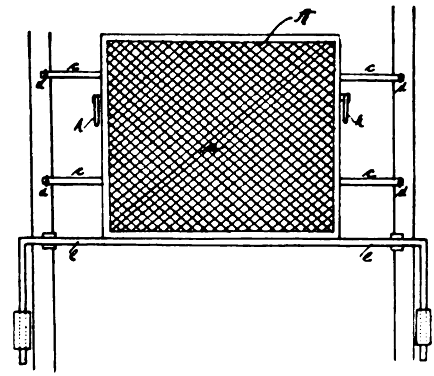


Fig. 263.

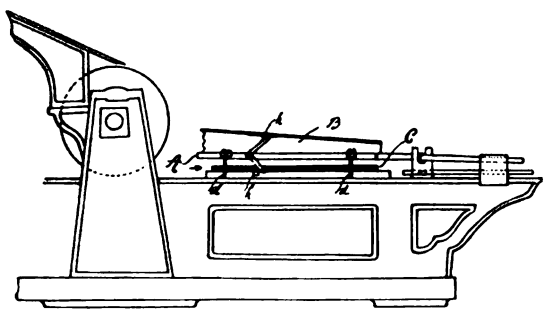


Fig. 264.

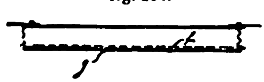


Fig. 265.

H. Hammers in Frankfurt a. M. erhielt das D. R. P. Nr. 209 125, angemeldet am 7. Februar 1908, auf eine Anfeucht- und Trockenvorrichtung, welche zum Feuchthalten oder Trockenmachen der Lichtdruckplatten während des Durchganges durch Aufblasen feuchter oder trockener Luft dient. Sie besteht

aus einem für gewöhnlich in Horizontallage ruhenden, mit verzinktem Drahtgeflecht oder Gewebe *a* (Fig. 263) straff bespannten Rahmen *A* (Fig. 263 u. 264), unter welchem sich bei ausgefahrenem Druckkarren die Lichtdruckplatte befindet. Die mit dem Rahmen fest verbundenen Ansätze *c* (Fig. 263) sind mit den Flügelschrauben *d* (Fig. 263 u. 264) zum beliebigen Höher- und Tieferstellen desselben versehen. Dadurch ist eine Mehr- oder Minderwirkung des auf den Rahmen *A* anzubringenden Luftgebläses auf die Lichtdruckplatte *C* (Fig. 264) zu erzielen. Die Schrauben ruhen auf den feststehenden Seitenteilen der Maschine. Die weiter am Rahmen *A* angebrachte, mit Gegengewichten versehene Achse *e* (Fig 263) ruht in Lagern auf den Gestellwänden der Maschine. Ein Blasebalg *B* (Fig. 264 u. 265), der auf oben beschriebenem Rahmen *A* ruht, besitzt eine Bodenfläche aus luftdurchlässigem Stoff *g* (Fig. 265), die durch verzinktes Drahtgeflecht versteift wird. Die Bodenfläche des Blasebalgs ruht auf dem Drahtgeflecht des Rahmens *A* und deckt im gegebenen Fall die ganze Lichtdruckplatte. Dieser Fall ist in Fig. 264 dargestellt. Der Stoff wird genäßt, wenn mit der Vorrichtung ein Feuchthalten der Platten bezweckt wird. Sobald die Lichtdruckplatte sich beim Gange des Druckkarrens unter dem Apparat befindet und die zu beiden Seiten des Plattenfundaments angebrachten Stifte *h* (Fig. 264) gegen die am Rahmen *A* bestigten Winkelhebel *K* (Fig. 263 u. 264) drücken, hebt sich der obere Teil des Blasebalges und preßt beim Abwärtsgehen die gefeuchtete Luft durch den luftdurchlässigen feuchten Boden des Blasebalgs über die ganze Fläche der Druckplatte. Andernfalls wird zwecks Trocknens der Druckplatte die Luft durch den ungefeuchteten Stoff getrieben. Da der Blasebalg *B* auch für sich aus dem Rahmen *A* herauszuklappen ist, so gestattet diese Anordnung ebenfalls Feuchtung bezw. Trocknen einzelner Teile der Lichtdruckplatte, indem die vom Luftstrom nicht zu treffenden Teile durch zwischen Drahtgeflechte des Rahmens *A* und Gebläseboden anzubringende dünne Zinkbleche oder dergl. geschützt bleiben („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 126).

Alfred Eisenach in Bürgel i. Th. erhielt in Kl. 57, Gruppe 2, ein D. R. P. Nr. 210483 vom 1. November 1907 auf ein Verfahren zum tonfreien Einwalzen von Lichtdruckschichten für den Umdruck, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtdruckplatte nach kurzer Feuchtung in Wasser und nach dem Trockentupfen mit einer Umdruckfarbe, welcher kurz vorher die etwa zehnfache Menge Benzin oder ein anderes leicht flüchtiges Verdünnungsmittel zugesetzt ist, während des Verdunstens des Verdünnungsmittels eingewalzt wird („Phot. Chronik" 1909, S. 595).

Ein Verfahren zur Herstellung photographischer Chromleimbilder auf Metall, Porzellan, Glas u. a. für wasserundurchlässige Körper von Alfr. Haus in Berlin ist im D. R. P. Nr. 212764 vom 20. Mai 1908 enthalten. Das Verfahren beruht im wesentlichen auf der bekannten Erscheinung, daß durch Belichten einer Chromleimschicht die vom Licht getroffenen Stellen in Wasser unlöslich werden. Enthält die Chromleimschicht einen beliebigen Farbstoff in genügend verteilter Form, so wird dieser festgehalten, wie es z. B. der Gummidruck beweist. Glatte Flächen von für Wasser undurchlässigen Körpern, wie Metall usw., werden mit der gefärbten Chromleimschicht mittels eines Farbezerstäubers gleichmäßig und fein überzogen, dann unter einem Negativ dem Lichte ausgesetzt und mit Wasser entwickelt, und zwar am besten mit einem mit Wasser gefüllten Zerstäuber („Phot. Wochenbl." 1910, S. 104).

Ein Apparat zur Erzeugung einer Mehrzahl von photographischen Kopien auf einer ebenen lichtempfindlichen Metallplatte oder einem Stein ist im D. R. P. Nr. 214622 vom 11. Novbr. 1908 von William Carl Huebner und George Bleistein in Buffalo, New York, enthalten. Die Erfindung bezieht sich auf eine Kopiervorrichtung zur Herstellung einer größeren Zahl photographischer Kopien in im voraus bestimmten Stellungen auf einer lichtempfindlichen Metallplatte oder einem lithographischen Stein. Der Apparat besteht aus einem Gestell zum Halten einer Lichtkammer, die mit einer durchscheinenden Vorderplatte versehen ist, auf welcher das zu kopierende Negativ oder Diapositiv angebracht wird. Der Lichtkammer gegenüber befindet sich ein Rückenträger oder eine Preßvorrichtung, welche gegen die hintere Fläche der Platte bezw. des Steines drückt und einen dichten und gleichmäßigen Kontakt zwischen dem Negativ und der lichtempfindlichen Fläche hervorbringt. Die lichtempfindliche Platte oder der Stein ist in einem Halter gelagert, welcher in dem Gestelle quer zur Achse der Lichtkammer derart verstellbar ist, daß jeder Teil der lichtempfindlichen Oberfläche vor die feststehende Lichtkammer gebracht werden kann. Das Gestell des Apparates kann beliebige Konstruktion haben und trägt die Lichtkammer A und, dieser gegenüberstehend, den Rückenträger oder die Preßvorrichtung B (Fig. 266 u. 267). Das Gestell trägt ferner eine verschiebbare Vorrichtung zum Tragen einer lichtempfindlichen Metallplatte C oder eines Steines D, welche so angeordnet ist, daß die lichtempfindlichen Flächen desselben sich zwischen der Lichtkammer und dem Rückenträger befinden. Die Lichtkammer drückt das an ihr befestigte Negativ E gegen die lichtempfindliche Fläche

während der Rückenträger gegen die hintere Seite der Platte oder des Steins drückt und diese gegen die Lichtkammer preßt.

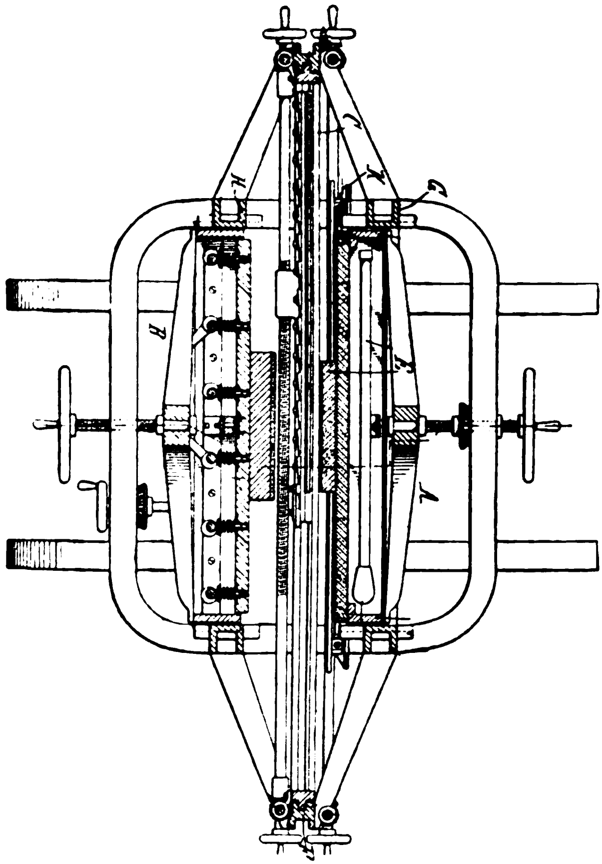


Fig. 266.

Die Lichtkammer ist mit passenden elektrischen Beleuchtungsvorrichtungen (Quecksilberdampflampen? D. Ref.) versehen. Die Preßvorrichtung B ist in dem Seitenrahmen H in derselben Weise gelagert, in welcher die Lichtkammer in dem Seitenrahmen G

gelagert ist, und steht der Lichtkammer derart gegenüber, daß sie gegen die hintere Seite der Platte oder des Steins an der Stelle drückt, die sich der Lichtkammer und dem Negativ gegenüber befindet. Bei Benutzung des Apparates zur Herstellung einer Kopie wird zunächst die Lichtkammer so eingestellt, daß das Negativ in dichter Berührung mit der lichtempfindlichen

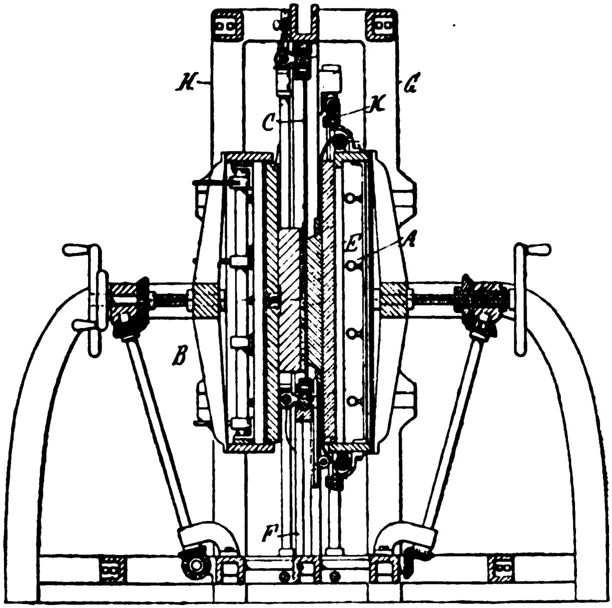


Fig. 267.

Schicht ist, dann wird der Rückenträger so eingestellt, daß er gegen die hintere Seite der Platte oder des Steines preßt. Bei Herstellung einer größeren Anzahl gleicher Kopien auf der lichtempfindlichen Fläche wird der Trägerrahmen oder die Haltevorrichtung der Platte, eventuell auch beide, nach jeder Belichtung verschoben, so daß die verschiedenen Teile der lichtempfindlichen Fläche aufeinanderfolgend der Lichtkammer und dem Rückenträger gegenüberkommen. Patentanspruch: Apparat zur Erzeugung einer Mehrzahl von photographischen Kopien auf einer ebenen lichtempfindlichen Metallplatte oder einem Stein,

bei welchem die lichtempfindliche Platte zwischen einer das aufzukopierende Negativ tragenden Lichtkammer und einem dieser gegenüberliegenden Rückenträger angeordnet ist, gekennzeichnet durch einen in der Ebene der lichtempfindlichen Platte nach verschiedenen Richtungen verschiebbaren Halter für die Platte. („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 30).

Die Photolithographie direkt nach Zeichnungen auf Pauspapier, um eine beschränkte Anzahl von Drucken in Fettfarben herzustellen, wird von L. Chambon in „Le Procédé" 1908, S. 156, in folgender Weise empfohlen: Man überzieht beispielsweise eine Zinkplatte oder irgendeine andere Unterlage (Glas, Papier usw.) mit einer dünnen Gelatineschicht. Nach erfolgter Trocknung badet man diese einige Minuten in einem Sensibilisator, der sich zusammensetzt aus:

Eisenchlorid (45 Grad Bé.)	100 ccm,
Weinsteinsäure	30 „
Wasser auffüllen bis	1000 „

und trocknet im Dunklen. Darauf erfolgt das Kopieren, indem man die bezeichnete Seite der Pause mit der lichtempfindlichen Schicht in Kontakt bringt. Die Exposition muß durch einige Versuche bestimmt werden. Die Kopie wird darauf (immer noch bei schwachem Licht) in die lithographische Presse gebracht. Man feuchtet nun die Schicht leicht an, wobei man bemerkt, daß die Striche (also die nicht kopierten Stellen) das Wasser abstoßen, während der Grund die Feuchtigkeit annimmt. Man kann dann mit lithographischer oder Buchdruckfarbe einwalzen; die Farbe haftet nur an den Stellen, die keine Feuchtigkeit enthalten („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 124). [Es ist dies der sehr alte Poitevinsche Prozeß, welchen Fisch weiter ausgebildet hatte; vergl. Eders Ausführl. Handb. d. Phot., Bd. 4, 2. Aufl., S. 261.]

In einem Vortrage der Bolt Court School in London über Photolithographie wird der direkte Asphaltprozeß auf Stein beschrieben. Die Negative sollen auf 6 mm dickem Glas angefertigt sein, damit sie sicher auf den mit Asphalt überzogenen Stein gelegt werden können. Kopiert wird im Kopierrahmen (ähnlich wie bei Lichtdruck) 1 Stunde in der Sonne oder bei starkem elektrischen Bogenlicht. Zur Entwicklung dient ein Gemisch von:

Französisches Terpentinöl	500 ccm,
Reines Benzol	80 „
Anilinöl	10 „

Hiermit wird ein Baumwollbausch getränkt und leise über den Stein gerieben, bis die Asphaltschicht durchweicht ist, dann wird mit mehr Flüssigkeit entwickelt. Sobald das Bild erschienen ist, wird es kräftig mit Wasser abgespült, mit einem Tampon vorsichtig abgetrocknet; nach dem völligen Trocknen kann nochmals mit Baumwolle und obigem Oelgemisch nachentwickelt werden. Eine Schicht Gummiarabikum schützt nach dem Trocknen jene Stellen, welche nicht nachzuentwickeln sind. Vor dem Andrucken des Steines wird nochmals mit viel Wasser gewaschen, mit Alkohol und Baumwolle gereinigt und dann druckfertig gemacht. Die Methode ist für Flachdruck auf Aluminium oder Zinkplatten geeignet („Le Procédé", Juni 1909, S. 92 und 116).

Photolithographischer Asphaltprozeß. Nach Guy Simmons eignet sich folgende Lösung gut für den Asphaltprozeß auf Stein: 5 bis 6 g Asphalt, 100 ccm Chloroform, 5 ccm Benzol, 28 ccm Alkohol (etwa 95 Grad) und 50 ccm Aether. Die Lösung erfordert 2 Stunden Zeit. Man muß die Lösung jeden Tag frisch bereiten, weil sie sonst kein gutes Korn gibt. Zunächst wird in Chloroform gelöst, dann Benzol in kleinen Mengen zugesetzt, dann ebenso Alkohol, dann Aether (jedesmal heftig schütteln); die trübe Lösung wird durch Baumwolle filtriert. Vermehrung von Benzol gibt feineres Korn der Schicht beim Auftrocknen, während Alkohol gröberes Korn erzeugt. Der Stein wird vor dem Aufgießen etwas erwärmt.

Für Zinkplatten (Zinkflachdruck) müssen die Mischungsverhältnisse etwas geändert werden: 7 Teile Asphalt, 100 Teile Chloroform, 8 Teile Benzol, 36 Teile Alkohol und 50 ccm Aether („Le Procédé", 1909, S. 92).

Julius Gerstenlauer in Stuttgart erhielt das D. R. P. Nr. 218912 auf ein Verfahren, bei welchem ein auf eine polierte Zinkplatte übertragenes Druckmuster für den Flachdruck druckfähig gemacht werden kann. Der auf das Zink gemachte Umdruck wird hierzu mit Asphalt eingestaubt, angeschmolzen und im Salpetersäurebad kurz geätzt. Hierauf wird die Platte mit der beim Flachdruckverfahren üblichen Zinkätze präpariert, welche in der Hauptsache aus Gallusabsud und etwas Phosphorsäure besteht. Nach dem Trocknen der Aetze wird diese wieder abgewaschen und das Bild, mit Ausnahme der rein weißen Stellen, mit Asphaltlack abgedeckt, worauf an den nicht abgedeckten Stellen auf eine der nachstehend beschriebenen Arten eine schwache Körnung erzeugt wird. Entweder bringt man mittels der Spritztechnik einen schwachen Ton auf die offen gebliebenen Stellen, oder man läßt im Staubkasten eine dünne

Schicht Asphaltstaub sich auf die Platte niedersetzen, welche dann angeschmolzen wird. In beiden Fällen wird die Platte dann etwa 1 Minute im Salpetersäurebad geätzt. Endlich kann, wenn die Abdeckung mit Asphalt etwas dick geschieht, die Körnung auch mittels Sandgebläses erfolgen („Freie Künste“ 1910, S. 90).

Für den Umdruck von Photochroms wird das feuchte, gelblich-graue, sogen. „Monopolüberdruckpapier“ empfohlen. Um es vor Temperatureinflüssen möglichst zu schützen, bewahrt man es flachliegend in einem geschlossenen Blechkasten auf. Zum Aufstechen verwendet man eine dunkle Farbe der vorhandenen Steine und macht sich mittels Berliner Umdruckpapier auf kaschiertem Zink eine Aufstechplatte. Der zu diesem Zweck umgedruckte Stein wird nicht zum Druck verwendet („Freie Künste“ 1910, S. 115).

Hans Strecker in München erhielt das D. R. P. Nr. 217771 vom 13. Januar 1910 auf ein Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen mit elektrolytischer Aetzung. Die mit einer durch Belichtung erhaltene Bildschicht aus Chromatgelatine, Chromatleim, Chromatalbumin, Chromatgummiarabikum, Chromatfischleim oder dergl., oder aus einem Gemisch dieser Stoffe versehenen Platten werden ohne Vorbehandlung mit Wasser und ohne Deckung durch Fettschichten als Anoden in einer konzentrierten Lösung eines Salzes benutzt („Phot. Ind.“ 1910, S. 196).

Ueber Halbtonbezeichnungen durch Kurvenlinien siehe den Artikel von N. S. Amstutz auf S. 95 dieses „Jahrbuches“.

Stein- und Metalldruck, Druckfarben, Pressen usw. — Algraphie.

Künstliche Lithographiesteine lassen sich durch Steinmehl dadurch herstellen, daß man nach dem D. R. P. Nr. 210384 der Maschinenfabrik J. G. Mailänder in Cannstadt das Steinmehl mit einem Gemisch von Magnesia und Magnesiumchlorid einbindet. Derartige Gemische schwinden aber beim Abbinden erheblich und werden rissig. Diesem Uebelstande wird dadurch abgeholfen, daß man der Magnesiumchloridlösung lösliche Aluminiumsalze zusetzt oder solche in ihr erzeugt. Die so gewonnenen Steine haben verhältnismäßig große Wasserdurch-

lässigkeit. Um sie dichter zu machen, setzt man der Magnesiumchloridlösung Harzemulsionen, Harzseifenlösung oder -emulsionen zu. Ein mit einem derartigen Flüssigkeitsgemisch abgebundener Stein zeigt nicht allein große Härte, Formbeständigkeit und Zähigkeit, er hat auch die Eigenschaften des natürlichen Lithographiesteines, von dem er in seinem Aeußeren kaum zu unterscheiden ist („Freie Künste“ 1909, S. 249).

Ferner hat dieselbe Firma das D. R. P. Nr. 209913, angemeldet am 17. März 1908, erhalten für künstliche Lithographiesteine in Platten- oder Walzenform, die aus einer Steinmasse auf einer Metallunterlage bestehen. Der Gegenstand der Erfindung ist eine Verbesserung lithographischer Platten oder Walzen aus Kunststein, die aus einer Steinmasse

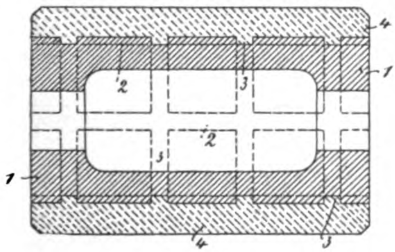


Fig. 268.

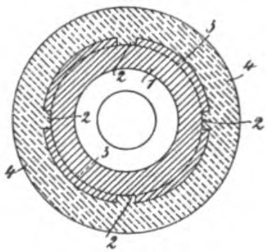


Fig. 269.

auf einer Metallunterlage bestehen. Sie besteht darin, daß ein eisernes Traggerippe, welches an seiner Oberfläche mit Längs- und Quernuten versehen ist, mit Steinmasse bekleidet wird, die die Nuten des Gerippes ausfüllt und so auf diesem einen festen Halt bekommt. Die Ausführung kann je nach Bedarf in Form ebener Platten oder zu Walzen aufgerollt erfolgen. Bei der letzteren Ausführungsform kann die eiserne Einlage lagerförmig für Aufnahme der Achse ausgebildet werden. Durch die Konstruktion erhält die Platte oder Walze eine große Festigkeit gegen Zerspringen; die Steinbekleidung kann, trotzdem sie sehr fest auf der Eisenunterlage sitzt, leicht ausgewechselt werden, indem man den alten Stein abschlägt oder abmeißelt; schließlich bietet das Eisengerippe einen günstigen Angriffspunkt für die Befestigung der Einspannung beim Gebrauch des Steins. Fig. 268 stellt ein Ausführungsbeispiel in Walzenform im Aufriß, Fig. 269 in einem radialen Schnitt dar. Fig. 270 u. 271 sind Ansichten eines plattenförmigen Steins. Mit *1* ist der eiserne Kern oder die Unterlage bezeichnet, *2* und *3* sind die Längs- und Quer-

nuten. Die Steinmasse *4* ist auf die Oberfläche der Eisenunterlage derart gepreßt oder gegossen, daß sie die Nuten *3* und *4* vollständig ausfüllt. Natürlich können die Nuten auch schwalbenschwanzförmig ausgebildet sein oder eine andere, für günstig gehaltene Form haben.

Patentanspruch: Künstliche Lithographiesteine in Platten- oder Walzenform, die aus einer Steinmasse auf einer Metallunterlage bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern oder die Unterlage aus Metall an der Oberfläche mit zweckmäßig unterschnittenen Längs- und Quernuten versehen sind, so daß die aufgebrachte Steinmasse durch die Nuten in ihrer

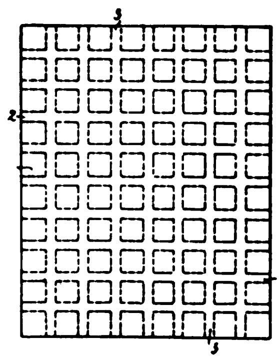


Fig. 270.

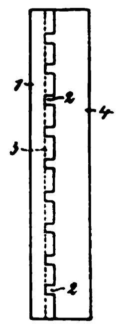


Fig. 271.

Lage gegenüber der Unterlage gesichert ist („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 127).

Das D. R. P. Nr. 219045 wurde C. G. Röder, G. m. b. H. in Leipzig, auf ein Verfahren zum Aetzen von Flachdruckformen aus Eisen erteilt. Nach der Beschreibung in „Freie Künste" 1910, S. 122, werden die Platten zunächst in einer Lösung aus 2000 Teilen Wasser, 40 Teilen Kristallsoda, 33 Teilen Phosphorsäure und 17 Teilen Kaliumbichromat 8 bis 10 Minuten gebadet, dann mit reinem Wasser abgespült und getrocknet. Durch dieses Bad bildet sich eine helle Schicht, welche die Platte zur Aufnahme von Umdrucken und Zeichnungen geeignet macht. Nach dem Aufbringen des Umdruckes und dem Beseitigen des etwa vorhandenen Schmutzes wird die Platte mit einer Lösung aus 400 Teilen Wasser, 80 Teilen Phosphorsäure, 6 Teilen Chromsäure und 26 Teilen Natriumbichromat angeätzt. Nachdem noch etwa nötige Korrekturen erledigt sind, wird die Platte mit einer Schluß-

ätze von 100 Teilen Wasser, 45 Teilen zweifachsaurem Kaliumphosphat, 15 Teilen Kaliumfluorid und 1 Teil Natriumbichromat geätzt. [Vergl. den Artikel auf S. 220 dieses Jahrbuchs.]

Mit einer Steinschicht überzogene Zinkplatten, welche auch für den Rotationsdruck druckfähig sein sollen, können nach der Gebrauchsanweisung von H. Christensen in Halle a. S., Reilstraße 84, erzeugt werden („Typogr. Jahrbücher" 1909, S. 58).

Die Druckplattenfabrik, G. m. b. H. in Glauchau i. Sa., bringt Zink- und Aluminiumplatten, mit einer Solnhofner Steinschicht überzogen, in den Handel, die sich beim Flach- und Rotationsdruck in großen Auflagen bewähren sollen und bessere Korrekturen gestatten, wie beim Stein. Aus der Gebrauchsanleitung ist folgendes entnommen: Umdrucke sind genau wie beim Stein zu behandeln, auch wie bei diesem ist die peinlichste Sauberkeit zu beobachten. Selbst die Rückseite der umzudruckenden Platte muß von jeder Unsauberkeit und etwaigem Sandkorn vollständig gereinigt sein, da sich jede Unebenheit bemerkbar macht und derart viele unliebsame Störungen hervorruft.

Es muß zur Grundbedingung werden, beim Drucken von Steinschichtzinkdruckplatten die Steinschicht ein für allemal vor irgendwelcher Berührung mit Fett zu schützen, da sonst das Tonen beim Druck unvermeidlich ist.

Darum muß der angeriebene Umdruck eine ungewöhnlich starke Gummierung erhalten, diese versieht gewissermaßen die erste Aetzung. Nachdem der Gummi getrocknet, gummiert man die Platte mit dünnem Gummi, dabei muß der Gummi mit dem Lappen so vertupft werden, daß sich keine Perlen auf den Flächen bilden.

Ist die Platte trocken, wäscht man dieselbe mit einer Mischung von 8 Teilen Terpentinöl und 1 Teil Keratinauswaschtinktur, beide Teile gut durchgeschüttelt, über dem Gummi aus — aber ohne Wasser.

Man benutzt zu dieser Auswaschung einen nicht zu großen Lappen aus weichem Mullstoff, gießt die Tinktur auf den Lappen, nicht etwa direkt auf die Zeichnung, da sonst leicht der noch nicht feste Umdruck zu schaden kommen kann, und wäscht, nachdem sich der Lappen gut gefüllt hat, die Platte aus. Ist die Farbe an allen Stellen gelöst, wird die entstandene Flüssigkeit gut verrieben und getrocknet, der Gummi wird abgewaschen und nun steht die Zeichnung scharf und sauber da. Jetzt walzt man die Platte mit Federfarbe gut ein und tuscht, wenn nötig, die Flächen nach, pudert hierauf die Zeichnung mit Asphalt oder Kolophonium ein und wischt mit Talkum nach.

Schmutzstellen entfernt man mit einer Mischung von 1 Teil Benzol und 4 Teilen dickem Gummi, beide Teile in einer Flasche mit möglichst weiter Oeffnung gut durchgeschüttelt.

Von dieser Mischung gießt man vor dem Gebrauch etwas in ein Gefäß und putzt mittels eines geschnitzten breiten oder spitzen Putzers aus spanischem Rohr aus. Rohr empfiehlt sich deshalb, weil die Flüssigkeit sich in diesem erhält. Benzol löst die Farbe und verfliegt, und der Gummi deckt die Stellen; größere Stellen putzt man mit Filzstreifen.

Nachdem nun Schmutzstellen, Marken usw. auf diese Weise entfernt sind, ist der Umdruck zum Aetzen fertig. Die Aetze besteht aus 9 Teilen Gummilösung und 1 Teil Keratinätze (von der Gesellschaft beziehbar).

Korrekturen können genau wie beim Stein mit Schaber, Rädel und Springer auf diesen Steinschichtplatten ausgeführt werden, dabei ist aber nötig, daß die Zeichnung gut in schwarze Farbe gestellt, mit Asphalt eingepudert und dann wie zum Auswaschen gut gummiert wird. Sind die Korrekturen durch Freilegung des Zinkes über dem Gummi ausgeführt, nimmt man gut aufgelöste Gerb- oder Gallussäure in dickem Zustand und bestreicht die freigelegten Stellen; dabei ist zu beobachten, daß die Gerbsäure durch die Gummischicht hindurch nicht die Zeichnung bezw. die Steinschicht angreift.

Auf gleiche Weise verfährt man auch beim Umdruck in der Maschine, selbstverständlich wird man bei einem solchen auf großen Platten sich vor Schaben und Freilegen des Zinkes soviel wie möglich hüten müssen.

Etwa in der Lithographie zu wenig ausgeführte Zeichnungen lassen sich durch eine leichte Alaunlösung entsäuern, dabei ist es ratsam, zuvor am Außenrande der Platte die Stärke der Lösung zu probieren. Nach diesen Ausführungen läßt sich die Lithographie leicht ergänzen.

Die auf diese Weise nachkorrigierten Stellen werden dann mit der gesamten Zeichnung eingepudert, zum Auswaschen gut durchgummiert und, nachdem dieser getrocknet, mit verdünnter Keratinauswaschtinktur ausgewaschen (ohne Wasser), nochmals getrocknet, der Gummi wieder abgewaschen und nun eingewalzt. Eine nochmalige Aetzung, wie vorgeschrieben gemischt, ist sehr vorteilhaft.

Sollten größere Korrekturen, die nur durch Neuzeichnung hergestellt werden können, nötig sein, sich also nach vorher angegebener Weise nicht ergänzen lassen, wäscht man an der betreffenden Stelle mit einem Gemisch von 8 Teilen Gummilösung und 2 Teilen Benzol die Farbe gut aus; Benzol verfliegt schnell, und der Gummi trocknet auf; danach wäscht man die

Platte mehrere Male gut mit Wasser ab, trocknet und entsäuert dieselbe wie beschrieben. Ist die Korrektur gemacht, ätzt man nach Vorschrift.

Schmutzkanten, Flecke oder Marken beseitigt man mit der erwähnten Lösung von Gummi und Benzol mittels Putzer aus spanischem Rohr oder Filzstreifen; selbstverständlich ist dann zu ätzen und zu gummieren.

Sollten zuletzt noch feine Haarstriche oder sonstige feine Zeichnungen zu machen sein, so führt man diese am besten mit der Nadel über dem Gummi aus. Nachdem das Zink nur entsprechend leicht geritzt ist, reibt man die Stelle mit Tinktur ein, ohne zu ätzen.

Die Platten können bei kleinen Auflagen ohne Neupräparation mehrere Male benutzt werden, wenn die Zeichnung mit Benzol und Gummi ausgewaschen wird. Nach Trocknung des Gummis ist derselbe mit Wasser sauber abzuwaschen, und nach Trocknung des Wassers wird leicht entsäuert wie bekannt. Die Platte ist dann fertig zur Aufnahme eines neuen Umdruckes.

Das billigste und harmloseste Putzmittel für Gummiwalzen ist Petroleum; das Waschen hiermit hat so rasch als möglich zu geschehen unter Anwendung von nur so viel Flüssigkeit, als zur gründlichen Säuberung unbedingt nötig ist. Darauf wird die Walze mit einem reinen Lappen trocken abgerieben und mit feinpulverisierter Magnesia kräftig eingestäubt; auch Talkum kann man hierzu verwenden, beide saugen den letzten Rest von Petroleum auf. Bei so behandelten Walzen wird der Kautschuk der Walzen nicht schmierig und klebrig; macht sich jedoch durch eine falsche Behandlung dieser Uebelstand bemerkbar, so ist die Walze sofort vom Gebrauch auszuscheiden, zu reinigen und darauf mit feinst pulverisierter Schwefelblüte einzureiben und auf die Seite zu stellen. Dies wiederholt man mehrere Male, und ist die Walze nach einigen Tagen wieder gebrauchsfähig, vorausgesetzt, daß die Zersetzung nicht schon zu große Fortschritte gemacht hat. Derartig verdorbene Walzen sind nicht mehr zu retten („Allg. Anzeiger f. Druckereien" 1910, S. 250).

Die Arbeit am Pantographen und Reduktionsapparat ist in einem längeren Artikel vom Standpunkte des Praktikers aus im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1910, S. 541 usw., behandelt.

Algraphie.

Eine sehr gute Anleitung zur Ausführung aller Arten des Aluminiumflachdruckes erschien von Paul Robert (L'Aluminium en 12 Leçons; „Impressions Metallographiques") bei Arnold Muller, Paris 1909, 36, Rue de Seine. Mit besonderer Berücksichtigung der Rotationsmetalldruckmaschinen von Voirin in Paris zum Druck von Aluminiumplatten (mit Illustrationen und Druckproben).

Aetzung von Aluminium. Als Aetzflüssigkeit für Aluminium empfiehlt Horgan im „Inland Printer" ein Gemisch von 4 Teilen Alkohol, 6 Teilen Essigsäure, 4 Teilen Antimonbutter (Chlorantimon) und 40 Teilen Wasser. Auch ein Gemisch von 1 Teil Salzsäure mit 20 Teilen Eisenchloridlösung von 35 Grad B. ist brauchbar („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 877).

Als Aluminiumätze wird eine Eisenchloridlösung von etwa 36 Grad B., welcher man 2 Prozent gewöhnliche Salzsäure zufügt, so daß die Mischung etwa 35 Aräometergrade aufweist, empfohlen („Le Procédé" 1910, S. 15; „Zeitschr. f. Reproduktionsverfahren" 1910, S. 63).

Die Maschinenfabrik Klein, Forst & Bohn Nachf. in Geisenheim a. Rh. hat eine Zinkdruck-Rotationsmaschine mit Gummiübertragungszylinder gebaut, die schon im Betriebe zu sehen sein soll. Die positive Zeichnung wird zuerst von der Zinkdruckplatte auf einen Gummizylinder und von diesem auf das Papier übertragen („Oesterr.-Ung. Buchdr.-Ztg." 1910, S. 218).

Ueber Rotationsmaschinen oder Rotarypressen für lithographischen Zink- und Aluminiumdruck, sowie über Offset-Pressen berichtet J. M. Eder auf S. 220 dieses Jahrbuches.

Umkehrung von Zinkographien. Man kann Abbildungen auf Zinkplatten, deren Striche schwarz auf weiß erscheinen, zu einem Negativ (weiß auf schwarz) mittels verschiedener Prozesse umkehren (vergl. dieses Jahrbuch für 1909, S. 431). Die französische Zeitschrift „Le Procédé" (1907, S. 193; 1908, S. 9, 129 und 148) enthält eine Uebersicht mehrerer dieser Prozesse. Ch. Chastaing fügt („Le Procédé" 1909, S. 95) folgende Methode der „Inversion zincographique" hinzu. Die mittels Chromfischleims auf Zink hergestellte Kopie wird mit Wasser entwickelt, getrocknet, aber nicht eingebrannt; die Platte wird dann schwach mit verdünnter Eisenchloridlösung angeätzt (dekopiert), dann gleichmäßig mit einer Asphaltlösung überzogen und in schwacher Wärme getrocknet (Zentrifuge). Dann wird

die Platte in dreiprozentige Aetzkalilösung getaucht, welche die aus belichtetem Chromleim bestehenden Stellen aufweicht, während jene Stellen, an denen Asphalt direkt am Metall haftet, ganz intakt bleiben. Der aufgeweichte Leim geht fast ganz von der Platte herab und verschwindet völlig beim Eintauchen in einprozentige Salpetersäure, welche das Zink an den Bildstellen bloßlegt; hiermit ist die Bildumkehrung erfolgt.

In Heft 10, 1909, S. 151 der „Freien Künste" wird das Kaltschmelzen von lithographischen Steinen durch Auflegen von mit Weingeist getränkter Bogen ungeleimten Papiers beschrieben und das Verfahren den anderen vorgezogen.

Zum gleichen Zwecke wird folgende Flüssigkeit empfohlen: 100 ccm Glyzerin, 300 ccm Wasser, 40 ccm Alkohol und 20 ccm Schwefeläther. Damit wird der mit Kolophonium eingepuderte und sauber abtalkumierte Stein mit einem Schwamme überwischt und kurze Zeit darauf stehen gelassen. Nach Abwaschen und Trockenmachen kann der Stein sofort geätzt werden („Allg. Anz. f. Druckereien" 1909, S. 1699).

Ein Verfahren zur Herstellung lithographischer Reproduktionen, gekennzeichnet durch die vereinigte Anwendung der nachstehenden Hilfsmittel, nämlich:

a) einer lithographischen Kreide aus Stearin, Harz und Lampenruß oder einer lithographischen Tinte aus Olein, Asphalt, Lampenruß, Kreolin und Terpentinöl zur Herstellung des Druckmusters;

b) einer Umdruckfarbe aus Olein, Harz und Lampenruß;

c) einer Gummiermischung aus weißem Zucker, Tannin und Wasser;

d) einer Reinigungsflüssigkeit aus weißem Zucker, Kaliumsilikat, Aetzkali und Wasser;

e) eines Deckgrundes aus weißem Zucker, Alkohol, Wasser und einer pulverisierten Schmelze von Talg und Harz, ist in dem Patentanspruche des D. R. P. Nr. 217080 von A. Amand in Birchem-Antwerpen enthalten („Zeitschr. f. Reproduktionsverfahren" 1910, S. 79).

Beim Nachlassen bezw. Schwinden einer Zeichnung beim Auflagedruck vom lithographischen Stein kann folgende Tinktur angewendet werden:

Asphalt	40 g,
Stearinöl	40 „
Lavendelöl	20 „
Terpentinöl	40 „

Die Mischung dieser Ingredienzen geschieht auf kaltem Wege. Sind sie zusammengebracht, so schüttelt man sie gut durcheinander. Diese Tinktur wird nun, sobald sich ein Nachlassen der Zeichnung bemerkbar macht, wie folgt angewendet. Vor dem Eintritt der Arbeitspause (vormittags, mittags, abends) gummiert man den Stein schwach und vertupft den Gummi mit einem weichen Lappen, trocknet und wäscht auf der trockenen Gummischicht, aber ohne Wasser, die Farbe mit Terpentin von der Zeichnung weg. Jetzt trocknet man den Stein wieder und streicht von der Tinktur ein wenig über die Zeichnung, wozu man einen Tuchflecken benutzt. Diese Schicht läßt man während der Pause auftrocknen, auch über Nacht läßt man sie auf dem Steine. Die Wirkung ist dann um so besser. Nach der Pause bringt man Wasser auf den Stein und reinigt ihn; Terpentinöl wendet man hierbei nicht an. Nun macht man einige Makulaturabzüge und druckt dann weiter (B. Enders, „Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1909, S. 925).

In einer Notiz im „Deutschen Buch- und Steindrucker“ 1909, S. 987, wird vor dem Zusatz von Petroleum zur Druckfarbe, um dieselbe „kürzer“ zu machen und das Rupfen des Papieres dadurch zu vermeiden, gewarnt. Petroleum verursacht ein langsames Trocknen der Druckfarbe, und scheinbar trockene Drucksachen färben gegeneinander ab, wenn sie übereinander gelegt und hin- und hergeschoben werden. Außerdem benimmt Petroleum jeder Farbe das Feuer.

Um eine beliebige Buch- oder Steindruckfarbe waschecht zu gestalten, wird die Farbe etwas erwärmt und eine geringe Menge Eisenvitriol dazugemischt („Deutsch. Buch- und Steindrucker“ 1910, S. 640).

G. Schukart in Frankfurt a. M.-Eschersheim erhielt auf ein Verdünnungsmittel für lithographische Farbe ein D. R. P. Nr. 218627 vom 11. März 1909. Nach „Chem.-Ztg.“ 1910, Repert. S. 120, besteht dasselbe (in 1 kg) aus 20 g Wachs, 20 g Vaseline, 35 g Auswaschtinktur, 20 g Karbolsäure, 20 g Kresolseifenlösung, 35 g Schwefeläther, 70 g Karbolineum und 780 g Petroleum; es soll bewirken, daß beim Drucken auf der Schnellpresse die Zeichnung nicht vom Steine oder der Zinkplatte abreißt. Bei Verwendung der verdünnten Farbe kann man die Steindruck- oder Zinkdruckschnellpresse erheblich schneller laufen lassen als bisher (vergl. „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, S. 80).

Anwendung von Ichtyol in der Reproduktionstechnik. Nach F. Dagilbert gibt das mit gleichen Teilen Wasser vermischte Ichtyol eine Art lithographischer Tinte. — Ferner bewirkt ein Zusatz von etwa 1 Prozent Ichtyol zu Chromatalbumin bessere Festigkeit der Schicht. — Eine Lösung von Ichtyol in Aetheralkohol gibt nach dem Eintrocknen eine Art körniger Schicht, welche an das „Harz-Korn“ erinnert („Le Procédé“ 1910, S. 9).

Im „Deutschen Buch- und Steindrucker“ 1909, S. 741, wird eine Klatschdruckfarbe empfohlen, die während der Zeit, in welcher der Lithograph mit der Ausführung der Lithographie beschäftigt ist, nicht eintrocknet auf dem Stein, weil sich nur solche Farbe wieder gut entfernen läßt. Das erreicht man aber nur, wenn man Unschlitt (Talg) unter die Farbe mischt, Gummiarabikum aber wegläßt. Man hat nur darauf zu achten, daß die Farbe nicht gar zu stark auf dem Steine abgezogen hat. Sollte es der Fall sein, so überreibe man den Stein mit Bimssteinpulver, wobei man ein Stück weiches Papier, zu einem kleinen Ballen geformt, benutzt.

Eine Umdruckfarbe, welche zur Anfertigung von Umdrucken dient, die längere Zeit aufbewahrt werden können, ohne an Umdruckfähigkeit einzubüßen, hat sich Oskar Brunn in München patentieren lassen (D. R. P. Nr. 214048, Kl. 15). Zu diesem Zweck wird dem Druckfirnis so viel in Benzin oder einem anderen Mittel aufgelöster Asphalt zugesetzt, bis der Firnis dunkelbraun erscheint. Nun läßt man das Benzin usw. aus dem Firnis verdunsten und macht mit der zurückgebliebenen Mischung, welcher kein Farbstoff zugesetzt werden darf, die Abzüge auf präpariertes Transparentpapier oder mit einer Klebeschicht versehenes, sogen. Berliner Umdruckpapier. Die Abzüge müssen in allen Teilen gut gedeckt und glasig glänzend erscheinen. Die Aufbewahrung der Abdrucke erfolgt am besten zwischen Durchschußpapier im Schrank in einem trockenen Raum. Will man von solchen Abzügen wieder neue Druckplatten herstellen, so wird die bedruckte Seite auf die angefeuchtete Druckplatte (Stein, Zink, Aluminium) gelegt und mehrere Male durch die Ueberdruckpresse gezogen, bis die Zeichnung auf die Platte übertragen ist. Nach dem Abweichen des Umdruckpapieres mit Wasser ist die weitere Behandlung des Umdruckes die gleiche wie bisher („Freie Künste“ 1910, S. 26; „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1910, S. 15).

Autographische Pressen erzeugt die Firma Paul Wenzel in Dresden-A., Schützengasse 40, in verschiedener Größe und Preislage; z. B. die Presse Nr. 4T (Fig. 272) mit Ketten-

zentralstellung, 40 cm Walzenlänge, kostet 88 Mk., eine Presse mit Zahnradzentralstellung mit 40 cm Walzenlänge, Nr. 6 T (Fig. 273), kostet 100 Mk. Die neue Wenzelpresse ist mit einer Plattenrücktransportvorrichtung versehen, bei welcher mittels einfachen Fußtrittes der hintere Tisch gehoben und nach vorn gegeben wird; nachdem also die Zink-, Aluminium- oder Kupferplatte durch die Walzen gegangen ist, wird dieselbe mit der Tischplatte nach vorn gegeben. Dadurch braucht der die Presse Bedienende nicht von vorn nach dem hinteren Teil der Presse zu gehen oder zu langen, um die Druckplatte nach vorn zu nehmen, vielmehr kann man alle Arbeiten von seinem Standorte aus verrichten. Diese Presse wird in allen Walzenbreiten von 30 bis 110 cm Druckbreite gebaut, so daß Druckplatten von 24 × 36 cm bis 100 × 200 cm benutzt werden können. Die Pressen werden für Hand-, Fuß- und Kraftbetrieb eingerichtet geliefert.

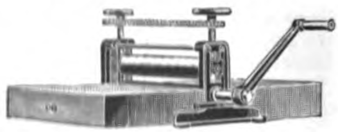


Fig. 272.

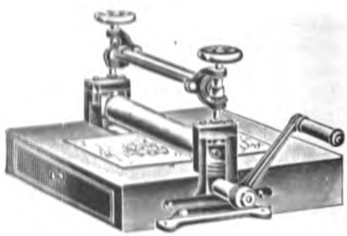


Fig. 273.

Es ist durch diese Vorrichtung ein Mittelding zwischen der Hand- und Schnellpresse geschaffen worden, was vielen Wünschen entsprechen dürfte, denn es werden oft auch kleinere Auflagen gebraucht, die sich nicht lohnen, auf die Schnellpresse zu nehmen, aber doch schnell und billig hergestellt werden müssen; es ist durch diese neue Vorrichtung gegenüber der Handpresse eine Arbeitsersparnis von etwa 40 Prozent möglich.

Eine verbesserte Kreis- und Ovalmaschine (Fig. 274) für Kreise bis zu 50 cm Durchmesser und für Ovale von 50 bis 73 cm Durchmesser bis zu den kleinsten zu verwenden, erzeugen Hoh & Hahne, Hoflieferanten in Leipzig. Diese Maschine ist eingerichtet zum Gravieren mit dem Stahl auf Zink, Kupfer oder Messing, zum Skizzieren mit dem Blei auf hartes und weiches Material und zum Zeichnen mittels der Reißfeder und Tusche. Auch kann diese Maschine zum Schneiden von Glas mittels Diamanten eingerichtet werden und kostet 120 Mk., ohne Packung.

Die Vorbereitung von Holzflächen für den lithographischen Druck erfolgt nach dem D. R. P. Nr. 204545 von J. W. O. Hoppert in Dresden durch Bestreichen mittels eines Breies aus:

Porzellanstaub	3 Teile,
Walrat oder Paraffin	2 „
Glyzerin	5 „

Hierdurch werden die Poren geschlossen und die Holzoberflächen genügend imprägniert, um die fetten Druckfarben völlig

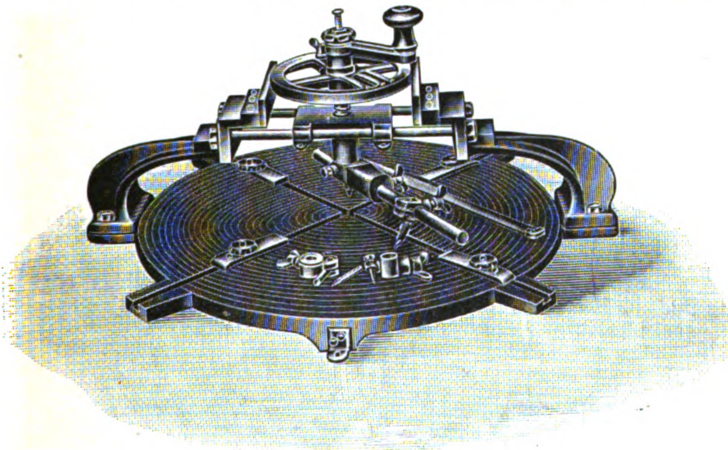


Fig. 274.

anzunehmen, ohne daß auf dem Holze eine Haut oder ein störender Glanz bemerkbar wird („Freie Künste“ 1909, S. 259).

Aluminiumlote. Ein Lot für Aluminium ist Wibrin geschützt worden, das wie folgt bereitet wird: Man schmilzt 45 Teile Kupfer in einem Tiegel und fügt 340 Teile Zink hinzu; sobald dasselbe heruntergeschmolzen ist, werden 453 Teile Zinn gut untergerührt. Das Lot wird auf das vollkommen gereinigte Aluminium aufgetragen und in bekannter Weise behandelt.

Ein anderes Lot ist von Finnbrock angegeben. Zu seiner Herstellung schmilzt man 360 Teile Zink mit 45 Teilen Zinnphosphid und 20 Teilen Phosphor zusammen. Diese Mischung

ergibt eine Lötstelle, die fester ist als das Aluminium. Mit diesem Lot kann man auch Gußstücke löten („Der Erfinderfreund" 1909, S. 6; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 455).

Eine flüssige Lithographietusche bringt die Firma Süß & Co. in Leipzig auf den Markt, bei welcher mithin das lästige Anreiben der Tusche in Wegfall kommt, und infolge ihres stärkeren Fettgehaltes können Korrekturen selbst nach öfterem Ätzen des Steines vorgenommen werden. Dieser größere Fettgehalt bietet noch den Vorteil, daß das Ausfüllen von Tönen rascher vonstatten geht, da sich die Tusche beim Ueberwischen mit dem Wasserschwamm nicht löst. Preis: 1 kg 9 Mk., $^1/_2$ kg 5 Mk., $^1/_4$ kg 3 Mk., Probeflaschen ($^1/_{10}$ kg) 1,50 Mk. („Freie Künste" 1910, S. 58).

Senefelders Lehrbuch der Lithographie und des Steindruckes ist in originalgetreuer Ausgabe nach der Auflage 1821 erschienen. Der Verband der Lithographen, Steindrucker und verwandte Berufe (Berlin N. 28, Anklamer Straße 27) hat diese Neuausgabe veranlaßt, und der Preis des Werkes beträgt 6 Mk. („Freie Künste" 1909, S. 281).

Im Verlage von Bruno Cassirer, Berlin, erschien ein Buch: „Der künstlerische Steindruck" von Ernst Kappstein (1910).

Autotypie, Metallhochätzung, Ätzmaschinen, Werkzeuge und dergl. — Galvanoplastik.

Das „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 840, brachte den Abdruck einer „Paynetypie", einer Personenaufnahme, welche im Juni 1909 im Freien bei einer Exposition von 10 Sekunden und einer Blende $f/18$ unter Vorschaltung eines 65 Linien-Levyrasters entstanden war. Der Druck nach dieser Platte muß als gelungen bezeichnet werden. Die Aufnahmeplatte selbst besteht aus Kupfer oder Zink und ist mit einer wenig empfindlichen Emulsion überzogen. Nach der Belichtung wird sie entwickelt, dann die Gelatine an den silberhaltigen Stellen gegerbt; es folgt nun eine dem Pigmentverfahren analoge zweite Entwicklung in warmem Wasser, worauf die Metallplatte an den von der Gelatine befreiten Stellen geätzt werden kann. Nun wird die Gelatine restlos entfernt, und es resultiert ein druckfähiges Klischee. Alle Operationen, welche zwischen Aufnahme in der Kamera und fertigem Druckstock liegen, lassen sich bequem

innerhalb 15 Minuten erledigen („Phot. Chronik" 1910, S. 54. — Vergl. auch W. Urban in „Phot. Korresp." 1910, S. 219).

Direkte Photographie und Aetzung auf Kupferplatten. Nach dem Patente von Ozias Dodge in Amerika wird eine Kupferplatte mit Chromateiweiß, Kautschuk und dann mit einer Jodbromsilbergelatineemulsion übergossen, in der Kamera belichtet, entwickelt, fixiert, gewaschen, nochmals bei kräftigem Lichte belichtet, um das Chromateiweiß unlöslich zu machen, worauf der Aetzprozeß folgt („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 267).

Max Ullmann in Zwickau i. Sa. erhielt in Kl. 57, Gruppe 2, ein D. R. P. Nr. 204462 vom 1. September 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen durch Belichtung in der Kamera, gekennzeichnet durch die Verwendung von mit einem dünnen, erstarrten Ueberzuge aus verflüssigter Gelatine, doppeltchromsaurem Ammonium und einem Zusatz von Ammoniak versehenen Metallplatten.

Zur direkten Herstellung von Autotypien und Strichätzungen hat Hausleiter ein Verfahren ausgearbeitet, das ein Gegenstück zu der Paynetypie bildet. Die vorpräparierten Metallplatten werden mit einer Bromsilbergelatineemulsion begossen, die neben Jodsilber auch kolloides Silber enthält und deren Empfindlichkeit etwa zwischen der einer nassen Platte und der einer Bromsilberkollodiumemulsion liegt. Die Platten werden direkt hinter dem Raster belichtet, mit Glyzin entwickelt, abgespült und in eine reduzierende Lösung gelegt, in der sie im Licht einige Zeit belassen wird. Bei dieser zweiten Entwicklung wird die Gelatine an den unbelichteten Bildstellen gegerbt. In warmem Wasser werden nun die im ersten Entwickler geschwärzten Stellen der Schicht entfernt, die Kopie im Kaliumbichromatlösung gebadet, getrocknet, eingebrannt und geätzt („Phot. Kunst" 1909, S. 241; „Phot. Ind." 1910, S. 47). Ueber letzteres Verfahren, „Direktotypie" benannt, sowohl wie über die „Paynetypie" berichtet W. Urban in München („Phot. Korresp." 1910, S. 219) in ausführlicher Weise und erwähnt, daß Fr. Hausleiter eine Isolierchicht durch Brünieren der Metallplatten gewinnt.

Kornätzungen nach gewöhnlichen Negativen können nach einem englischen Patent von Dr. H. Strecker-Aufermann hergestellt werden, indem man chromierten Fischleim mit Gummiarabikum mischt und eine Kupferplatte damit überzieht, kopiert und mit Eisenchlorid ätzt. Die Gummipartikeln widerstehen dem Aetzmittel viel länger als die Fischleimpartikeln, die rasch durchdrungen werden. Offenbar bildet sich bei der Mischung eine Emulsion von Gummiarabikum in Fischleim, die je nach dem

Mischungsverhältnis ein feineres oder gröberes Korn gibt. Wenn man unter einem Diapositiv belichtet, so erhält man offenbar eine Tiefdruckplatte. Unter einem umgekehrten Negativ kopiert, würde sich eine Hochdruckplatte ergeben, die aber vermutlich nicht in Betracht käme, weil das Korn zu fein für die Buchdruckpresse sein würde. Der Gummi wird in der gleichen bis sechsfachen Wassermenge gelöst, der Fischleim des Handels (zu 50 Prozent Trockensubstanz) in der doppelten bis sechsfachen Wassermenge. Die beiden Lösungen werden im Verhältnis von 1 Teil Gummilösung zu 1,2 bis 8 Teilen Fischleimlösung gemischt. Das Bichromat kann jeder der Lösungen oder der Mischung zugesetzt werden. Dem Gummi können auch Stoffe, wie Pflanzenleim, Harze, Paraffin, Fette usw., in einer Menge von 5 Prozent des trockenen Gummis zugesetzt werden, die damit eine feine Emulsion bilden. Um ein Verhornen der Schicht zu verhindern, wird noch etwas Glyzerin zugesetzt. Die Metallplatte wird mit der Mischung übergossen und auf einer Zentrifuge oder nivelliert getrocknet, bei einer Temperatur, die 60 Grad C. nicht übersteigt. Es wird ohne jeden Raster kopiert, und dann schreitet man sofort ohne Entwicklung zur Ätzung mit Eisenchloridlösung von verschiedenen Konzentrationen oberhalb 30 Grad B. Die Ätzung kann galvanisch vorgenommen werden, indem die Fischleimteile vom Strom durchdrungen werden und die Gummiteile einen gewissen Widerstand leisten („Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 179; „Phot. Wochenbl.“ 1910, S. 137).

Das D. R. P. Nr. 216476 vom 7. Dezember 1907 von Dr. Eugen Albert in München enthält ein Verfahren zur photomechanischen Herstellung von geätzten Druckformen unter Anwendung eines Deckgrundes zwischen der Druckplatte und der lichtempfindlichen Schicht, dadurch gekennzeichnet, daß ein Deckgrund benutzt wird, der mittels mit Wasser mischbaren alkoholischen oder auch anderen wie Alkohol lösenden Flüssigkeiten an den nicht durch die belichtete Schicht bedeckten Stellen zur Lösung gebracht werden kann, ferner ist auch das D. R. P. Nr. 218506 vom 27. Juni 1908 von Hugo Durst in Stuttgart zu erwähnen mit einem Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen nach Strichzeichnungen durch Aufkopieren einer Tiefätzdeckung, dadurch gekennzeichnet, daß über der ersten Kopie des Bildes vor der Anätzung eine verbreiterte, dem Ätzmittel widerstehende, durchsichtige Farbkopie nach dem gleichen Negativ hergestellt wird, die nach der Tiefätzung vor der Feinätzung wieder entfernt wird („Phot. Chronik“ 1910, S. 196).

Mezzographschirme für Autotypie. Die Mezzographschirme sind körnig geätzte Glasplatten, welche Kornautotypien von großer Zartheit geben. Man muß diese Platten möglichst nahe den photographischen Platten bei der Aufnahme nähern. Calmels und Clerc geben in „Le Procédé" 1909, S. 81, eine vereinfachte Kassettenvorrichtung hierfür an.

Paul Glaser in Leipzig erhielt in Kl. 57, Gruppe 8, ein D. R. P. Nr. 208866 vom 26. Februar 1907 auf ein Verfahren zur Herstellung von Rastern durch photographische Aufnahme oder Kopie von ein Relief oder Erhöhungen und Vertiefungen aufweisenden Rastern, dadurch gekennzeichnet, daß die Ebene des Originalrasters zur optischen Achse des Aufnahme- oder Kopierapparates oder zur Hauptrichtung des auffallenden Lichtes nicht senkrecht steht.

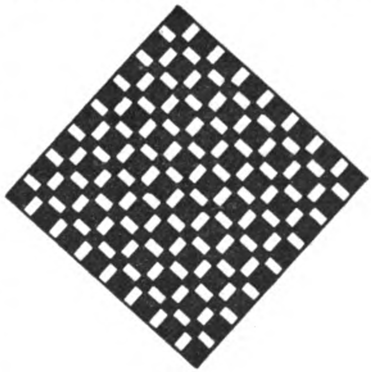


Fig. 275.

Verfahren zur Herstellung autotypischer Negative durch Belichtung mit zwei verschiedenen Rastern, von denen der eine ein gewöhnlicher Kreuzraster mit dunklen Linien ist. D. R. P. Nr. 212766 vom 10. Juni 1908 ab für Carl Richter in Bremen. Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung autotypischer Negative, bei welchem die Belichtung durch zwei verschiedene Raster erfolgt, von denen der eine ein gewöhnlicher Kreuzraster ist, ähnlich wie bei dem Verfahren nach dem Patent 167840. Der Zweck des Verfahrens ist aber nicht so sehr, eine Klärung der Lichter herbeizuführen, als vielmehr den Tonreichtum zu vergrößern. Der wesentliche Unterschied gegenüber dem Verfahren nach dem Patent 167840 ist in der besonderen Art des zweiten Rasters begründet, welcher anstatt regelmäßig gedeckter und ungedeckter Elemente große und kleine gedeckte Elemente und gleich große ungedeckte Elemente enthält. Die kleinen gedeckten Elemente des Rasters sind an den Stellen angeordnet, wo die Eckpunkte von vier benachbarten großen Elementen die Ecken eines Quadrats bilden (vergl. Fig. 275). Die Anzahl der gedeckten Elemente ist dem-

nach doppelt so groß, wie bei dem bekannten Raster. Das Resultat bei Anwendung dieses Rasters in Verbindung mit einem gewöhnlichen, dem Linienverhältnis angepaßten Kreuzraster ist infolge der enthaltenen doppelten Anzahl von verschieden großen gedeckten Elementen ein vollständig anderes, indem ein wesentlich größerer Tonreichtum im Bilde erzielt wird. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung autotypischer Negative durch Belichtung mit zwei verschiedenen Rastern, von denen der eine ein gewöhnlicher Kreuzraster mit dunklen Linien ist, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Raster gedeckte Elemente an den den Oeffnungen des ersten Rasters entsprechenden Stellen und kleinere an den Schnittpunkten zweier ungedeckter Linien enthält („Phot. Ind." 1909, S. 1468).

In einem beachtenswerten Artikel von Ludwig Floimair über „Autotypien und ihre Behandlung" wird die Metallretouche an 17 Figuren sehr instruktiv behandelt („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns" 1910, S. 33).

Das D. R. P. Nr. 205 801 vom 9. November 1907 erhielt Johannes Kloth in Rixdorf auf einen Kornraster für photographische Zwecke, dadurch gekennzeichnet, daß Punkte verschiedener, aber immer wiederkehrender Größe, also Punkte sich wiederholender Größenordnungen, unregelmäßig abwechselnd auf der Rasterfläche verteilt sind („Phot. Chronik" 1909, S. 300).

Auf ein Verfahren und Vorrichtung zur Zerlegung von Halbtonbildern durch Kopieren mit die lichtempfindliche Schicht nicht berührenden Kreuzrastern erhielt Dr. E. Albert in München das D. R. P. Nr. 212 765. Um die Zerlegung der Helligkeitswerte eines Halbtonnegatives in Punkte und Linien von entsprechenden Dimensionen zu erreichen, wurde in Patent 75 783 ein Kopierverfahren angegeben, darin bestehend, daß bei, vor oder nach dem Kopieren des Negativs der Raster nicht direkt an der lichtempfindlichen Schicht anliegt, und daß der Einfallswinkel des Lichtes verändert wird. Es wird hierbei bemerkt, daß die Lichtstrahlen an sich bei der Kleinheit der Rasteröffnungen und der kleinen Entfernung dieser zur lichtempfindlichen Schicht im Verhältnis zur großen Entfernung der Lichtquelle als parallel angesehen werden.

Bei dem üblichen Verfahren mit Kreuzraster mußte hierbei die Ebene der Winkeländerungen mit den Liniensystemen einen Winkel bilden oder dem einen System parallel sein.

Da jeder einzelne durchsichtige viereckige Punkt eines Kreuzrasters wie eine Camera obscura wirkt, so ist klar, daß in dem letzteren Falle bei dem einmaligen Kopierakt sich ein Rechteck bildet, das nach dem Mittelpunkt zu die größte Kopierintensität

aufweist, während an den Enden der Lichteindruck geringer wird. Angenommen, das Licht fiele hierbei sowohl senkrecht als auch unter zwei gleichen Winkeln von links und rechts ein, und zwar unter solchen Winkeln, daß die Projektion des Kreuzrasterloches um ein Drittel einer Quadratseitenlänge gegenüber der senkrechten Projektion verschoben wird, so würde in der Mitte des Rechteckes sich ein Streifen mit der Kopierintensität 3 bilden, links und rechts davon noch innerhalb des senkrechten Projektionsquadrates die Intensitäten 2 und außerhalb desselben, eben das Rechteck bildend, die Intensitäten 1, welche von 0 umgrenzt sind.

Die Reihenfolge der Kopierintensitäten ist also 0 1 2 3 2 1 0. Wiederholt sich nun derselbe Vorgang in einem zweiten Kopierakt, aber unter Drehung des Liniensystems des Rasters um 90 Grad, so bilden die zwei aufeinander senkrecht stehenden Rechtecke eine Kreuzform, welche außen die Kopierintensität 1 hat, während in dem sich gegenseitig überlagernden Teile, der auch dem zweimaligen senkrechten Projektionsquadrat entspricht, sich neun Quadrate von verschiedener Kopierintensität gebildet haben, deren mittelstes die Intensität 6 besitzt, während die anliegenden Quadrate die Intensitäten 4 und 5 aufweisen.

Die Reihenfolge der Intensitäten in zwei Kopierakten ist also 0 1 4 5 6 5 4 1 0.

Diese kreuzförmige Ausbildung des Rasterpunktes bei der Kopie ist sehr mißlich, da sich damit eben nie kleine lichte Punkte in den den Dunkelheiten des Originals entsprechenden Stellen der Kopie erreichen lassen, und durch keine Winkelvergrößerung kann an dem Resultat, daß die beiden Kreuzbalken sowohl an den Stellen höchster wie kleinster Intensität immer dieselbe Breite haben, etwas geändert werden.

Ein derartiger Schluß der Punkte läßt sich nur erzielen durch Ueberanstrengung der Expositionszeiten, wobei dann aber sowohl kleine Solarisationserscheinungen, als auch die Reflexion von den geätzten Glaswänden der Rasterlinien, sowie die von den Bromsilbermolekeln seitlich zerstreuten Lichtstrahlen und ähnliche unkontrollierbare sekundäre Momente eine gewisse Rolle spielen.

Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse, falls die Winkeländerung nicht parallel zu den Seiten der Quadrate des Rasters, sondern diagonal zu denselben erfolgt, da sich dann ohne sekundäre Momente überhaupt keine Punkte, sondern nur weiße Linien bilden.

Aber nicht nur die Form des kopierten Punktes ist für den gewollten Effekt eine ungünstige, sondern auch die Reihenfolge seiner Kopierintensitäten.

Um nämlich die verschiedenen Lichtdurchlässigkeiten der verschiedenen Partien eines Halbtonnegativs nach dem Durchgang des Lichtes durch die Durchsichten des Kreuzrasters auf der entwickelten empfindlichen Schicht in hierzu proportionalen verschiedenen Flächenausdehnungen zum Ausdruck zu bringen, ist es unbedingt notwendig, daß die Kopierintensitäten in einer einfachen arithmetischen Reihenfolge wachsen, da die Tonwerte des Negativs ebenfalls eine arithmetische Reihenfolge bilden.

Dies ist noch der Fall bei einem einmaligen Kopierakt und Winkeländerung in einer Ebene, nämlich 0 1 2 3 2 1 0; bei zwei Kopierakten in zwei Ebenen unter gleicher Winkeländerung ist die arithmetische Reihenfolge schon total verschoben, nämlich 0 1 4 5 6 5 4 1 0.

Dieses Mißverhältnis steigert sich um so mehr, in je mehr Ebenen die Winkeländerung erfolgt, so daß eine Aenderung der ungünstigen Kreuzform auf diesem Wege ausgeschlossen ist.

Eine günstige Punktform mit konzentrisch in richtiger Folge anwachsenden Lichtintensitäten, welche auch imstande ist, die Helligkeitswerte eines Negativs oder Positivs richtig wiederzugeben, läßt sich bei Kreuzrastern in verschiedenen Winkeln und Ebenen überhaupt nicht erreichen. Ein Resultat ist nur erreichbar, wenn die zwischen den Grenzwinkeln einfallenden senkrechten und benachbarten Lichtstrahlen ganz oder teilweise eliminiert werden, dagegen die Grenzwinkel in vielen Ebenen einfallen, und zwar wird die Kurve der Kopierintensitäten um so mehr sich einer arithmetischen Reihe nähern und somit die Kopie um so präziser und tonreicher werden, je geringer die Anzahl der Winkel und je größer die Anzahl der Ebenen ist. Welche Wirkung die Verminderung der senkrechten Strahlen auf die Folge der Kopierintensitäten hat, ist ersichtlich aus obigem Beispiel mit zwei Kopierakten in zwei Ebenen und der Reihenfolge 0 1 4 5 6 5 4 1 0. Subtrahiert man hiervon die in den beiden Kopierakten durch die zweimalige senkrechte Inzidenz entstehende Kopierintensität 2 aus der übereinander gelagerten, der senkrechten Projektion entsprechenden Partie der beiden Rechtecke, so ergibt sich 0 1 2 3 4 3 2 1 0, also wieder eine arithmetische Reihe. Eine solche Ausschaltung der senkrechten und benachbarten Lichtstrahlen während des Hauptkopieraktes ist leicht zu erfüllen, wenn man die Durchsichten des Kreuzrasters so auf die lichtempfindliche Schicht projiziert, daß die Mittelpunkte der Projektion jeder Durchsicht auf einer geschlossenen Bahn liegen.

Zur Erläuterung dienen die Fig. 276 bis 278 und 283.

In Fig. 276 stellt das Quadrat die Projektion einer Rasteröffnung dar, der Kreis den Ring, in dem sich der Mittelpunkt

der Projektion bewegen soll. Um die Sache übersichtlich zu machen, sind im Ring nur zwölf Punkte 1 bis 12 angegeben, und entsteht durch die aufeinanderfolgende Versetzung des Mittelpunktes des Quadrates an die Stelle dieser zwölf Punkte die Fig. 277, in welcher die Kopierintensitäten mit Ziffern angegeben sind.

Während Fig. 277 eine Aufsicht der Projektionen einer Rasterdurchsicht darstellt, gibt Fig. 283 die Seitenansicht eines Schnittes durch Punkt *I* und den gegenüberliegenden Punkt *VII* der ringförmigen Bahn von Fig. 276.

An diesen beiden Punkten erfolgen die Projektionen unter zwei gleichen Winkeln; in der Gegend x-y treffen die

Fig. 1.

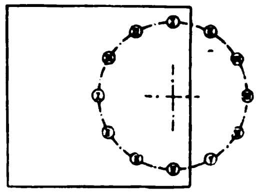


Fig. 276.

Fig. 2.

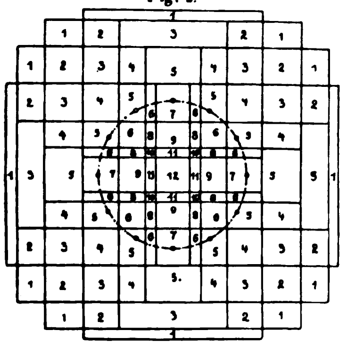


Fig. 277.

Fig. 3.

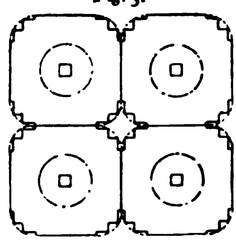


Fig. 278.

beiden Lichtstrahlen aufeinander, und ist hier doppelte Kopierzeit gegenüber x-z und y-z. Ganz derselbe Vorgang wiederholt sich zwischen je zwei im Ring gegenüberliegenden Punkten, wo unter dem ganz gleichen Winkel und totalem Ausschluß jedes zentralen Lichtstrahles immer in x-y die doppelte Kopierzeit ist. Bei den zwölf gewählten Punkten der Fig. 276 sind natürlich sechs solche Durchschnitte möglich, und ergibt sich eben daraus infolge der doppelten Kopierzeit x-y, daß der Mittelpunkt zwölf Kopierintensitäten hat, wie dieser in Fig. 277 dargestellt worden ist. Diese senkrecht zum Licht liegende maximale Kopierintensitat 12 entsteht tatsächlich nur durch die Einwirkung lauter gleicher, nur in verschiedenen Ebenen liegender Winkel, unter

Ausschluß jeglicher senkrechten und benachbarten oder zentralen und benachbarten Lichtstrahlen. Das gleiche gilt natürlich für alle anderen Intensitätsziffern der Fig. 277. Aus denselben ergibt sich die Art des Abfalles der Intensitätskurve, und betreffend der Form ist es klar, daß die Ecken an den Außenseiten verschwinden durch Vermehrung der Versetzungspunkte,

Fig. 4.

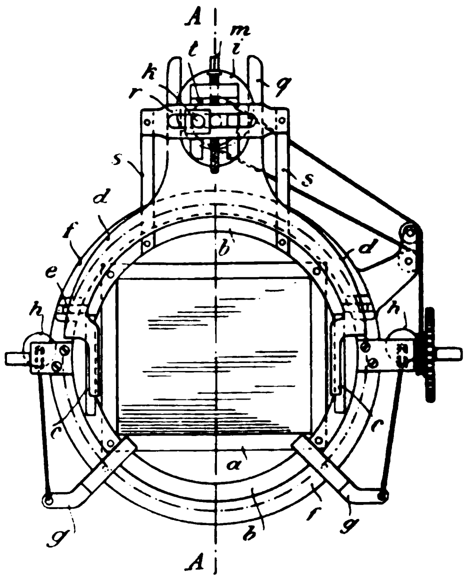


Fig. 279.

und bei kontinuierlichem Lauf ergibt sich die in Fig. 278 bei vier benachbarten Rasterpunkten durch unterbrochene Linien angedeutete Form. Ist die Bahn direkt ein Kreis, so bilden sich rundliche Rasterpunkte, ist sie dagegen etwas in die Länge gezogen, so ergibt sich dementsprechend die sogen. Eierstabform.

Die Mittel, die Rasterpunktprojektionen in bestimmte Wege zu bringen, sind natürlich vielfache; in der Hauptsache wird es sich immer darum handeln, entweder die Lichtquelle oder den Kopierrahmen in der gewollten Bahn zu bewegen.

Im nachstehenden sei ein Beispiel einer in diesem Sinne arbeitenden Kopiermaschine beschrieben.

Die neue Vorrichtung besteht im wesentlichen darin, daß ein den Kopierrahmen tragender Rahmen in einer geradlinigen Führung eines zweiten Rahmens, der sich in einer zu ersterer Führung um 90 Grad versetzten Schlittenführung führt, verschiebbar gelagert, wobei mit Hilfe von Exzentern oder Hebelgestängen die beiden im rechten Winkel zueinander stehenden geradlinigen Bewegungen durch geeigneten Antrieb der einstell-

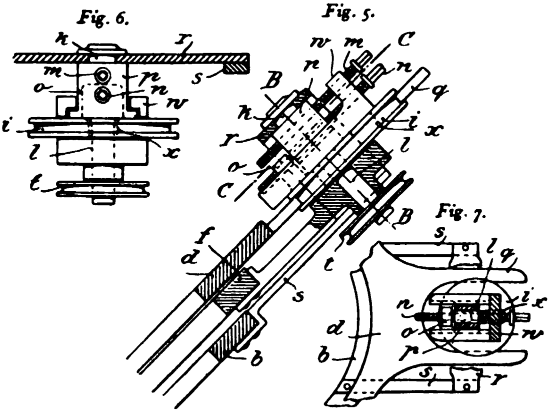


Fig. 280 bis 282.

baren Exzenter usw. in eine ringförmige (Kreis- oder Ellipsen-) Bewegung übersetzt werden.

Obenstehend ist nun der hauptsächlich in Frage kommende, drehbar gelagerte Teil einer solchen Vorrichtung und zwar in Fig. 279 in einer Draufsicht auf die der Lichtquelle zugewandte Seite, in Fig. 280 in einem Schnitt nach *A*-*A*, in Fig. 281 in einem Schnitt nach *B*-*B* und Fig. 282 in einem Schnitt nach *C*-*C* dargestellt. Die Art des Antriebes, sowie die Vorrichtung zum Kippen des ganzen Systems sind als nebensächlich nicht weiter dargestellt.

a ist der den Raster sowie die zu belichtende Schicht nebst Negativ tragende Kopierrahmen, der von dem Rahmen *b* getragen wird. Dieser Rahmen *b* ist in Schlittenführungen *c* eines zweiten halbkreisförmigen Rahmens *d* derart verschiebbar gelagert, daß er auf und ab bewegt werden kann. Der Rahmen *d*

selbst dagegen ist mit Hilfe von Schlittenführungen *e* so an einem feststehenden Rahmen *f* angeordnet, daß er nach den beiden Seiten bewegt werden kann. Die an dem Rahmen *f* befestigten Arme *g* für die zu den Gewichten *h* führenden Schnüre, Ketten oder dergl. sind zugleich als Führungsbügel für den beweglichen Rahmen *b* ausgebildet. Die Gewichte *h*, die auch durch Federn ersetzt werden können, haben die Aufgabe, den Rahmen *b* in der zur Belichtung erforderlichen Schräg- oder dergl. Stellung zwecks Entlastung des Exzenters *k* im Gleichgewicht zu halten. Die Bewegung der beiden Rahmen *b* und *d* geschieht beispielsweise vermittelst Exzenter *i* und *k*, die einstellbar mit der Antriebswelle *l* verbunden sind.

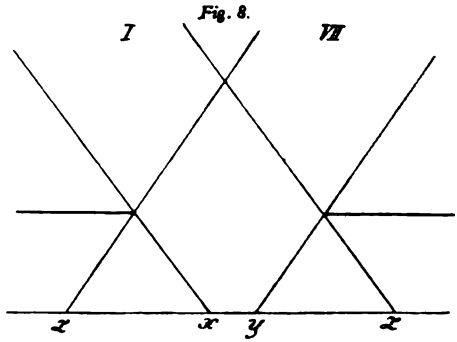


Fig. 283.

Das Verstellen der Exzenter geschieht mit Hilfe von Schraubenspindeln *m* und *n*, die in dem mit der Welle *l* fest verbundenen Teil *w* gelagert sind. Von diesen Schraubenspindeln findet die Spindel *n* ihr Muttergewinde in einem am Exzenter *i* sitzenden Ansatz *o*, während die zweite Spindel *m* in den das Exzenter *k* aufnehmenden Schlitten *p* eingreift. Das Exzenter *i* muß selbstredend mit einem Schlitz *x* versehen sein, um der Welle *l* in jener Stelle des Exzenters Platz zu schaffen.

Wie Fig. 280 ersehen läßt, geht die Schraubenspindel *n* für den Schlitten *o* durch eine genügend weite Bohrung des Schlittens *p* frei hindurch. An den Schlittenführungen können noch Skalen vorgesehen sein, die ein genaues Einstellen auf die gewünschten Durchmesser der Kreise oder der Ellipsen ermöglichen.

Das Exzenter *i* greift in eine gabelförmige Verlängerung *q* des Rahmens *d* und bewegt den letzteren beim Antrieb der

Exzenterwelle *l* seitlich hin und her, während das zweite Exzenter *k* sich in einer Schlittenführung *r* bewegt, die vermittelst Stangen *a* mit dem Rahmen *b* in fester Verbindung steht. Durch geeignete Stellung der Exzenter zueinander wird dann bei einem Antrieb der Exzenterwelle *l* durch die Schnurscheibe *t*, je nach Einstellung des Hubes der einzelnen Exzenter, eine kreis- oder ellipsenförmige Bewegung des ganzen Systems erzielt.

In der Praxis spielt sich dann der Kopiervorgang folgendermaßen ab:

Der passenderweise auf einem starken Kopierglas aufgekittete Raster wird samt Kopierrahmen gegenüber der Sonne oder einer künstlichen Lichtquelle so eingestellt, daß das Licht auf den Mittelpunkt des Rasters senkrecht einfällt; hierauf wird der Kopierrahmen, der ja mit zwei Achsen in einem Gestell drehbar ist, horizontal gekippt, so daß der Raster oben liegt, hierauf wird das Halbtonnegativ auf den Raster gelegt, Schicht nach oben, und auf das Negativ die lichtempfindliche Platte mit der Schicht nach unten gelegt. Der Kopierrahmen muß im Interesse des Rasters pneumatisch oder mit gleichmäßigem Federdruck geschlossen werden.

Ist der Kopierrahmen in dieser Weise beschickt, so wird er wieder in die richtige Lage zum Licht gebracht und hierauf das Exzenter gestellt, je nach Dicke des Negativglases, der Dichtigkeit des Negativs oder dem gewollten Effekt, und sind bezüglich der Größe des Exzenters, d. i. des Ausmaßes der ringförmigen Bahn ziemliche Analogien vorhanden mit der Wahl verschiedener Blenden bei der Herstellung photographischer Rasternegative. Auch bei dem vorliegenden Kopierprozeß ist es in manchen Fällen vorteilhaft, mit zwei verschiedenen Exzentern, d. i. zwei Ringdurchmessern, zu arbeiten, wobei der größere mehr die Tiefen des Originals arbeitet, der kleinere Mitteltöne und Lichter. Zwei solche Bahnen von verschiedenem Durchmesser könnten auch in eine Schneckenbahn, welche vor- und rückwärts durchlaufen wird, umgewandelt werden, dies wäre jedoch nur ein gleichwertiges Mittel mit demselben praktischen Erfolg wie zwei geschlossene Bahnen.

Als praktisch hat sich bisher am meisten bewährt eine geschlossene Bahn ringförmigen Charakters, deren größter Durchmesser nicht größer ist als eine Seite einer Rasterprojektion. Ist die ringförmige Bahn ein Kreis, so ist mit nur ein und demselben Winkelgrad und unendlich vielen Ebenen zu rechnen, was theoretisch die idealste Reihenfolge der Kopierintensitäten ergibt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 143).

Auf den Kopierraster erhielt E. Albert in München ein französisches Patent Nr. 404927 vom 9. Juli 1909.

Ein Verfahren zur Herstellung von Druckplatten ist im Engl. Pat. Nr. 25934 ab 1. Dezember 1908 von Dr. E. Albert in München beschrieben. Eine Platte, die zuerst mit einem Harzüberzug und dann mit einem Film aus Bichromatgelatine überzogen wurde, belichtet man unter einem Negativ, entwickelt mit Wasser und behandelt dann mit Alkohol, der durch Tannin oder Glyzerin oder ein Gemisch beider Stoffe verdeckt wurde, wodurch die unbedeckten Stellen des Harzüberzuges schnell entfernt werden. Nun wird die Platte mit Wasser gewaschen und dann geätzt („Phot. Ind." 1909, S. 1802).

Aehnliche Verfahren wurden schon vor langen Jahren durchgeführt, so sei z. B. an dasjenige von Professor J. Husnik in Prag beschriebene („Die Heliographie" 1878, S. 89) erinnert, bei welchem eine Metallplatte mit einer Asphaltlösung und nach dem Trocknen mit einer Chromatgelatinelösung überzogen, getrocknet, unter einem Negative kopiert, in warmem Wasser entwickelt, getrocknet, die neben dem kopierten Bilde stehende Aspaltschicht mit 2 Teilen Olivenöl und 1 Teil Terpentin entfernt, und schließlich das Gelatinebild mit Seifenwasser weggelöst wird.

Auch M. Fisch („Phot. Mitt." 1882/83, S. 134) erwähnte ein ähnliches Verfahren unter Verwendung des Chromatalbumins, welches Verfahren in den Grundzügen im D. R. P. Nr. 188163 ab 10. September 1903 der Allgemeinen Industrie-Ges. m.b.H. in Berlin (siehe dieses Jahrbuch für 1908, S. 578) wieder auflebte.

Im „Technischen Führer durch die Reproduktionsverfahren" von Professor A. Albert (Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1908) sind alle älteren und neueren Verfahren registriert und kurz beschrieben.

Bei kombinierten Autotypien und Strichätzungen hält es meist schwer, die Strichumrahmung so fein gezeichnet zu erhalten, daß sie mit dem eingeschlossenen autotypischen Hauptbild harmoniert. In der Mehrzahl aller Fälle wirkt eben die Strichätzung viel zu kräftig, und das Ganze sieht aus wie ein Bild aus unseren Wohnräumen, dem wir einen schlecht gewählten Rahmen gegeben haben; jedes wirkt für sich, während das eine das andere ergänzen sollte.

Es wird nun im „Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 109, ein Vorschlag gemacht, der zwar nicht universell den gerügten Fehler beseitigt, immerhin aber in manchen Fällen wohl anwendbar ist. Man empfiehlt nämlich, entweder das Negativ mittels eines aufgelegten Tangierfelles, welches z. B. ein Punktmuster trägt, aufzuteilen, oder aber die Metallkopie mit einer Liniiermaschine, wie sie die Xylographen haben, zu bearbeiten.

Da eine geeignete Maschine aber wohl selten vorhanden sein wird, außerdem die Tangierfelle in sehr verschiedenartigen Mustern geliefert werden, so dürfte sich die Anwendung letzterer wohl mehr empfehlen. Die Bearbeitung ist genau die gleiche, wie man sie sonst den Metallkopien angedeihen läßt; Stellen, die im Negativ kein Muster erhalten sollen, werden zuvor gummiert, worauf man später, nach Uebertragung des Musters auf die ganze Schicht, durch Einlegen in Wasser die ungewünschten Partien entfernt. Die Gummischicht löst sich also dort mit dem daraufsitzenden Fettfarbenmuster los. Etwaige Verstärkungen des Ueberdruckes können durch leichtes Erwärmen und nachfolgendes Einstauben mit Graphit, Asphalt oder Drachenblut herbeigeführt werden („Zeitschr. f. Reproduktionst." 1910, S. 44).

Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen mittels elektrolytischer Aetzung. D. R. P. Nr. 217771 vom 9. Oktober 1906 ab für Dr. Hans Strecker in München. (Veröffentlicht am 13. Januar 1910). Die Metallplatten, welche mit einer durch Belichtung erhaltenen Bildschicht aus Chromatgelatine, Chromatleim, Chromatalbumin, Chromatfischleim, Chromatgummiarabikum oder dergl. oder aus einem Gemisch dieser Stoffe mit oder ohne Körnung versehen sind, werden als Anoden mit der Schicht einer Kathode in einem Bad gegenübergestellt. Das Material der Kathode ist gleichgültig. Als Elektrolyt kommt eine konzentrierte, wässerige Lösung eines Gerb- oder Härtungsmittels zur Anwendung. Nach etwa 5 bis 15 Minuten, während welcher Zeit der Stromkreis geschlossen oder geöffnet sein kann, quillt die aus Leim oder dergl. bestehende Schicht je nach der Belichtung in verschiedener Dicke auf. War vorher der Strom unterbrochen, so wird er jetzt geschlossen, und die Aetzung beginnt, indem das Säureion durch die Schicht als Diaphragma zum Metall wandert und umgekehrt gelöstes Metall zur Kathode. Da der Strom je nach der Dicke der Schicht entsprechend den mehr oder weniger belichteten Teilen das Metall leichter oder schwerer erreicht, so entsteht eine bildgetreue Aetzung. Patentanspruch: Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen mittels elektrolytischer Aetzung, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer durch Belichtung erhaltenen Bildschicht aus Chromatgelatine, Chromatleim, Chromatalbumin, Chromatfischleim, Chromatgummiarabikum oder dergl. oder aus einem Gemisch dieser Stoffe versehenen Platten ohne Vorbehandlung mit Wasser und ohne Deckung durch Fettschichten als Anoden in einer konzentrierten Lösung eines Salzes benutzt werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 196).

Ein neues Emailverfahren auf Zink ist in „Viktoria" 1909, S. 53, wie folgt beschrieben. Eine auf Hochglanz polierte

Zinkplatte wird zunächst vom Polierfett befreit. Dies geschieht erstens dadurch, daß die Platte mit rektifiziertem Terpentinöl oder Benzin und reinen Sägespänen abgerieben und hierauf mit Aetznatronlauge und Schlämmkreide durch Bürsten geputzt wird. Die Platte wird durch Abspülen von den Kreideresten befreit, in zweiprozentiger Salpetersäure eine Minute lang angerauht, mit Wasser abgespült, das überschüssige Wasser ablaufen lassen und das noch vorhandene durch eine Lösung von 100 ccm Spiritus, 5 ccm Glyzerin (chemisch rein) verdrängt. Nunmehr gelangt die Platte auf ein Nivelliergestell und wird mit folgender lichtempfindlichen Asphaltchromsalzlösung übergossen: 100 ccm warmes destilliertes Wasser, 50 ccm Fischleim, 3 bis 5 g Ammoniumbichromat, 2 bis 3 g syrischen Asphalt, 15 bis 20 ccm Spiritus-Glyzerin (obige). In einer Reibschale werden der staubfeine Asphalt und die Glyzerinlösung innig verrieben, hierauf die anderen Chemikalien partienweise eingetragen, worauf die Lösung durch Mull filtriert wird. Die mit dieser Lösung präparierte Platte wird in einem Trockenofen bei 50 Grad C. getrocknet, abkühlen lassen und unter einem autotypischen Negativ 7 bis 10 Minuten in der Sonne kopiert. Die Kopie gelangt jetzt in eine Schale mit Wasser, welch letzteres man bei etwaiger Nebenkopierung mit zweiprozentiger Aetznatronlösung versetzen kann. Nach kräftigem Abspülen mit Wasser wird das Bild zum Trocknen auf den Plattenbock gestellt und hierauf auf 100 bis 110 Grad C. erhitzt. Wir haben jetzt ein säurewiderständiges Bild von angemessenem, dunkelasphaltbraunem Aussehen, welches ohne weiteres geätzt werden kann.

Aetzung von Silberplatten zu Dekorationszwecken. Van Beek empfiehlt zum Aetzen von metallischem Silber chlorfreie Salpetersäure von 24 Grad B., worin man nur so lange ätzt, bis die Oberfläche gleichmäßig matt angegriffen ist; dann wird in Salpetersäure von 18 Grad B. weiter geätzt. Man kann auch auf elektrolytischem Wege mit einem Strom von 9 Volt ätzen; das Elektrolytbad besteht aus einer zweiprozentigen Silbernitratlösung oder aus zweiprozentiger Salpetersäure. Etwa 15 cm von dem zu ätzenden Silbergegenstande wird ein Platinblech als Kathode eingehängt; die Aetzung erfolgt langsam, etwa 1 mm tief in 2 Stunden („Le Procédé" 1909, S. 82).

Fischleimverfahren als Hilfsmittel für Metallgraveure. Zur Herstellung tief gravierter Messingplatten für Buchbindergolddruckzwecke werden photographische Uebertragungen mittels des amerikanischen Fischleimprozesses auf die Metallplatte gemacht, die Bilder eingebrannt. Sie dienen dann als eine Art Pause als Hilfsmittel für die manuellen oder

maschinellen Gravierungsarbeiten. Diese Methode ist z. B. bei Aichberger in Wien in Verwendung.

Louis Collardon in Leipzig erhielt ein D. R. P. Nr. 212927 vom 19. Februar 1904 auf ein Verfahren zur Herstellung einer für Buchdruckklischees und andere Zwecke dienenden Masse aus Kasein. Nach dem Hauptpatente werden plastische Massen aus Kasein durch Behandeln mit Härtungsmitteln und Pressen in heißen Formen hergestellt; es wurde nun gefunden, daß bei diesem Verfahren die Verwendung

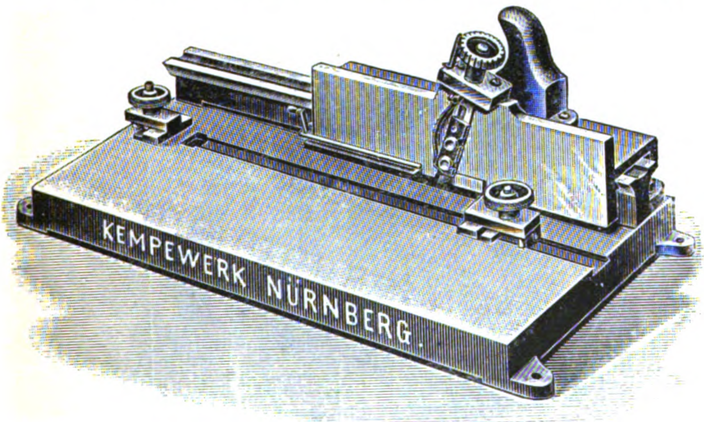


Fig. 284.

kleiner Mengen auf das Kasein lösend wirkender Befeuchtungsmittel angezeigt ist, welche der Masse vor dem Pressen zugesetzt werden. Als solche sind saure, quellend auf das Kasein wirkende feste Salze besonders geeignet. Beispielsweise kann sekundäres Kalziumphosphat und ebenso Superphosphate, wie überhaupt die sauren Salze der Erdalkalien und der Magnesia — die Patentschrift nennt beispielsweise das saure Magnesiumglyzeroborat — anwenden. Die Menge des zugesetzten sauren festen Salzes richtet sich je nach dem gewünschten Quellungsgrade. Die Verwendung der festen sauren Salze bietet vor Säuren den Vorteil, daß sie eine Base enthalten, die einerseits als Füllstoff wirkt, während die mit der Base verbundene Säure als Quellungsmittel und als Mittel zur Abspaltung des Form-

aldehyds aus dem als Härtungsmittel dienenden Hexamethylentetramin wirkt („Chem. Zentralbl." 1909, Bd. 2, S. 1103).

Die Maschinenfabrik Kempewerk in Nürnberg fabriziert Klischeebestoßladen in verschiedener Ausführung. Die „Minerva"-Bestoßlade ist praktisch für die Bearbeitung von



Fig. 285.

Zink-, Kupfer- und Messingklischees. Das Facettenmesser schneidet von oben, es können somit auch Klischees, die nicht winkelrecht geschnitten sind, leicht facettiert werden. Die „Minerva" kann unter Umständen auch eine Kreissäge ersetzen, da durch Anwendung eines Spitzstahles die Platten sauber zerschnitten werden.

„Minerva" B (Fig. 284), zum Facettieren und Zerschneiden von Klischees aller Art, mit Facettenmesser für Aetzfacetten, kostet 150 Mk.

„Minerva“ A, dieselbe Bestoßlade, nur ist auf der rechten Seite noch eine Hobelbahn für einen kräftigen Eisenhobel angebracht, welcher aufgeholzte Klischees seitlich glatt bestößt, kostet 200 Mk.

Extra liefert diese Maschinenfabrik Steilfacettenmesser, Preis 4,50 Mk., Reserve-Flachfacettenmesser, Preis 4,50 Mk.,

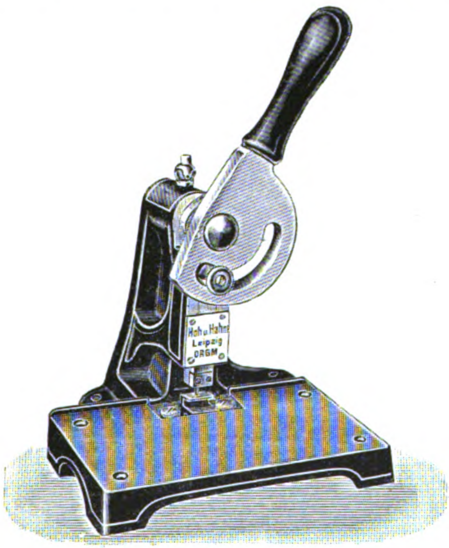


Fig. 286.

Reserve-Geradehobelmesser für den Bestoßhobel, Preis 4,50 Mk., ferner die Klischeeplattenschere Nr. 760 (Fig. 285), welche Klischeeblech in Zink, Kupfer und Messing, sowie Galvanos und Stereotypen bis zu einer Plattenbreite von 50 cm ohne Lärm, leicht, sicher und gratlos vermittelst des Fußtrittes schneidet. Preis 250 Mk.

Von der Firma Hoh & Hahne in Leipzig wird eine Lochstanze (Fig. 286) zum Lochen der Klischeefacetten für den Preis von 40 Mk. und ein Lochapparat zum Lochen von ganzen Klischeeplatten bis 62 cm Breite und von Facetten in den Handel gebracht.

Ueber den Druck und die Prägung von Siegelmarken ist eine interessante Beschreibung im „Allg. Anz. f. Druckereien" 1910, S. 273, 301 und 325, enthalten.

Ein satztechnisches Taschenlexikon ist im Verlage von Ed. Hassenberger & Co. in Wien I., Preis 5 Kr., er-

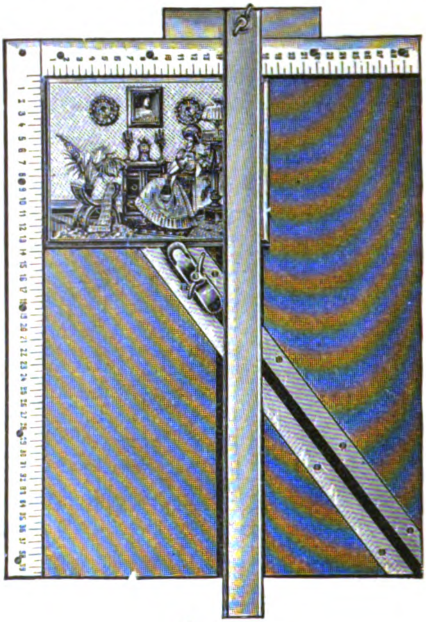


Fig. 287.

schienen; der Verfasser R. Niel, Fachlehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, hat mit ungefähr 3000 Schlagwörtern auf 640 Seiten in allen satztechnischen Fragen kurzen Bescheid gegeben und die täglich vorkommenden Fälle ziemlich erschöpfend behandelt, so daß dieses Werk auch als Lehrbuch zur Geltung kommen kann.

Eine Vorrichtung zum Ziehen der Randlinien bei Autotypieklischees ist bei Klimsch & Co. in Frankfurt a. M. (Fig. 287) erhältlich.

Ein Setzkastenentstäuber von A. Serenyi in Berlin ist im „Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt“ 1909, Nr. 34, beschrieben.

Eine Levysche Aetzmaschine und Einstaubmaschine, welche in diesem Jahrbuche für 1906, S. 129, und 1907, S. 96, besprochen wurden, wurden in einer chemigraphischen Anstalt in Budapest aufgestellt (1909).

A. J. Newton veröffentlichte eine interessante Studie über die Theorie und den Effekt der Zinkätzmaschinen und der Handätzung und illustriert sie durch Photographien von Zinkätzungen, welche mittels Alberts Aetzstriegel, Mark Smiths Maschine und der Levyschen Säureblasmaschine erzielt sind („The Phot. Journ.“, März 1910, S. 119).

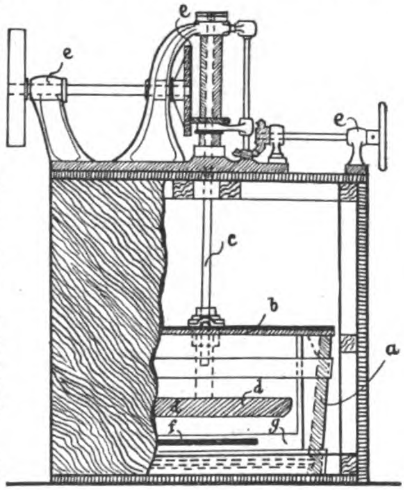


Fig. 288.

Auf eine Vorrichtung zum Aetzen von Autotypieplatten erhielt H. Hauch in Leipzig-Sellerhausen das D. R. P. Nr. 209329 (angemeldet am 30. August 1907). Das Wesen der Erfindung besteht in einem Schraubenflügel, der sich in wagerechter Richtung in der in einem runden Behälter befindlichen Aetzflüssigkeit dreht und hierdurch die letztere gegen den Punkt der in einer Einspannvorrichtung unbeweglich am Boden des Aetzbehälters gehaltenen Platte in wellenartiger, gleichmäßiger Spülung bringt. In Fig. 288 ist die Aetzvorrichtung im Längsschnitt veranschaulicht. Der Bottich oder die Steinzeugwanne *a* ist für die Aetzflüssigkeit bestimmt. Durch den Deckel *b* geht eine Welle *c*, an welcher sich am unteren Ende der sich wagerecht drehende Schraubenflügel *d* befindet. Die Welle *c* wird durch das Triebwerk *e* getrieben. Der zu ätzende Gegenstand *f* befindet sich in der Einspannvorrichtung *g*. Beim Bewegen des Schraubenflügels *d* wird nun die Flüssigkeit in wellenartige Bewegung gebracht. Der Schrauben-

flügel kann rechts und links gedreht werden („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 127).

Bei dem Pio-Ätzverfahren mittels der gleichnamigen Ätzmaschine, die durch Patent geschützt ist, wird die Ätzflüssigkeit in besonderen Düsen mittels Luft sehr fein zerstäubt und mit großer Gewalt senkrecht gegen die Platte geworfen. Das Prinzip der Konstruktion ist in Fig. 289 veranschaulicht. Die Wirkung der in solcher Weise an die zu

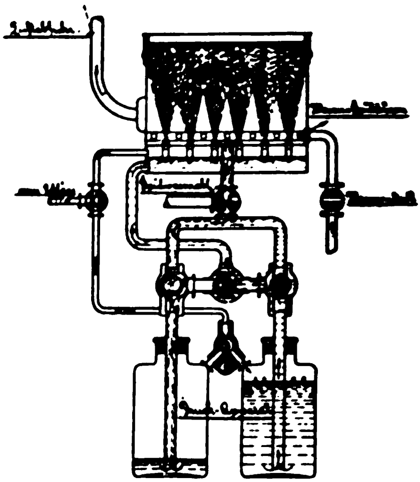


Fig. 289.



Fig. 290.

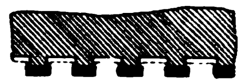


Fig. 291.

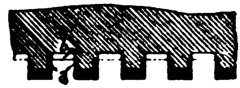


Fig. 292.

ätzende Platte gelangten Ätzflüssigkeit ist folgende: Beim Anfang, in den ersten Sekunden werden die blanken Stellen der Platte angegriffen, wie es Fig. 290 schematisch zeigt, so daß kleine Vertiefungen eingeätzt werden; alsdann entsteht eine kleine Unterätzung (Fig. 291 u. 292) an der Stelle *a*, welche beim weiteren Ätzen von dem sich bildenden sogen. Oxyd ausgefüllt wird (Fig. 292). Dies geschieht dadurch, daß die Säure zwar von unten und senkrecht an die Platte gelangt und an den Stellen eine große Anprallungskraft besitzt, mit welcher das Oxyd an den Stellen *b* abgespült wird, nicht aber in den Ecken *a*.

In dieser Weise entsteht ein eigenartiges automatisches sozusagen „Oxydeinwalzen“, welches das Angreifen der Säure bis zu einer gewissen Grenze an den Seiten verhindert.

So gelingt es, die feinen Punkte zu erhalten, ohne daß sie eines Schutzes durch Einwalzen und Deckung, welche ja oft nicht genügt oder sehr schwer auszuführen ist, benötigen. Dadurch wird aber die Originaltreue gewahrt und die künstlerische Wirkung der Autotypie erhöht.

Der Apparat selbst ist in Fig. 293 veranschaulicht. Er besteht aus einem Aetzkasten, in welchem unten die Aetz- und

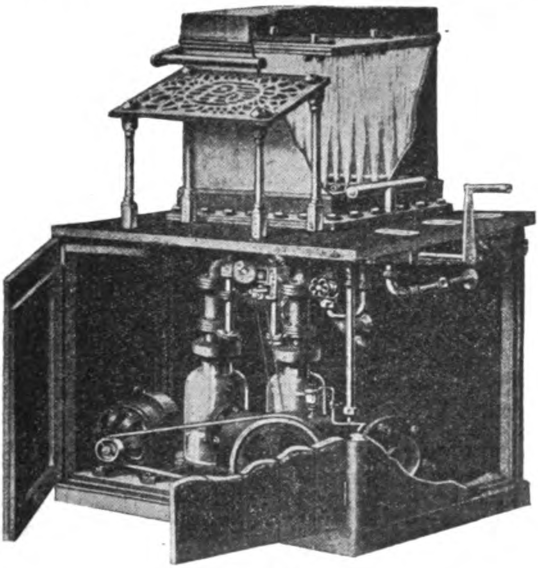


Fig. 293.

Spüldüsen angebracht sind. Der umklappbare Deckel bildet ein Aufspannbrett für Platten und schließt den Aetzraum während des Aetzens vollständig ab. Im unteren Teil der Maschine befinden sich der Elektromotor, das Gebläse und der Druckapparat für die Säure. Der Druckapparat, wie überhaupt alles, was mit der Säure in Berührung kommt, besitzt keine beweglichen Teile, vielmehr ist nur die Säure selbst in Bewegung. Deshalb fallen alle die Uebelstände, welche mit dem Einbringen in die Säure irgendwelcher beweglicher (und oft sehr rasch beweglicher) Teile

verbunden sind, weg, und die Maschine weist in dieser Richtung keine Abnützung auf.

An dem Druckapparat, und zwar an der Luftleitung, ist ein Regulierungshahn angebracht, durch dessen Einstellung eine gröbere oder feinere Zerstäubung und dementsprechend weichere oder härtere Ätzung erzielt wird. Außerdem ist eine Vorrichtung getroffen, bestehend aus zwei an dem Druckapparat angeschlossenen Rohren, welche mit zwei Flaschen verbunden sind: eine höher als die Ätzmaschine, am besten an der Wand auf einer Konsole, die andere hinter der Maschine auf dem Boden.

Diese Vorrichtung gestattet eine ununterbrochene, regelmäßige Erneuerung der Säure, indem aus der oberen Flasche die frische Säure sehr langsam zufließt und in die hintere, abgenutzte Säure enthaltende Flasche abläuft.

Die Maschine wird mittels eines Hebels durch Umdrehen auf die Marken „Ätzen", „Abstellen" und „Spülen" betätigt. Das Einfüllen der Säure in den Apparat geschieht dadurch, daß man die obere schon erwähnte Flasche mit der Säure füllt und die letztere in den Apparat laufen läßt, oder, wenn es rasch gehen soll, die Säure direkt in den Ätzkasten gießt, woraus dieselbe in den Druckapparat überläuft.

Die Handhabung der Pio-Ätzmaschine ist folgende: Die zu ätzende Platte wird auf dem Aufspannbrett mit Klemmen befestigt, dasselbe in den Apparat umgeklappt, wodurch der Ätzraum vollständig abgeschlossen wird. Man setzt den Motor in Bewegung und stellt den Hebel auf „Ätzen". Nach bestimmter Zeit — je nach der Beschaffenheit der Platte bemessen — drehe man rasch den Hebel auf „Spülen", wodurch mittels einer kräftigen Wasserbrause die Platten und der Ätzraum vollständig von Säure befreit werden, außerdem wird dadurch die schädliche Nachwirkung der anhaftenden Säure auf die Platten verhindert. Durch Umdrehen des Hebels auf „Abstellen" hört die Wasserbrause auf, der Deckel wird auf einen auf der Maschine angebrachten Ständer umgeklappt, wobei aus dem Ätzraum keine so üble Dunstwolke den Ätzer trifft, vielmehr ist die Platte, sowie der Ätzraum frei von Säure und Säuredunst.

Man kann jetzt, wenn die Ätzung schon genügend ist, die Platte ohne weiteres aus der Maschine entfernen.

Die Maschine kann in jeder Größe hergestellt werden, da dazu nur eine entsprechende Anzahl von Düsen notwendig ist. Die Düsen selbst sind so konstruiert, daß ein Verstopfen unmöglich ist, weil die Bohrungen genügend groß sind und die bis zur Bohrung gelangenden festen Partikelchen durch Druckluft zurückgeschleudert werden. Wie Versuche ergeben haben, konnte sogar durch Kork verunreinigte Säure ohne Nachteile verwendet werden.

Es verdient auch noch hervorgehoben zu werden, daß in hygienischer Beziehung die Pio-Aetzmaschine alle anderen Systeme weit übertrifft, da die Säure stets abgeschlossen ist und die Maschine erst geöffnet wird, wenn die Säurereste mit Wasser abgespült sind („Graphische Nachrichten" 1910, Nr. 5).

Eine Aetzmaschine, „Blitz" benannt, hat F. Röschlau sen. in Nürnberg erfunden; bei derselben tritt die in einem Zylindergebläse erzeugte Preßluft in einen Säurebehälter, und wird die Aetzflüssigkeit später durch eine Anzahl nebeneinander liegender Glasdüsen rechtwinklig gegen das Klischee geschleudert, das vertikal in einem Rahmen befestigt ist. Dieser gestattet mit einem einfachen Handgriff die Entfernung des Werkstückes aus dem Bereich der Säurestrahlen. In der leichten Ueberwachbarkeit des Aetzprozesses liegt entschieden der Hauptvorzug der neuen Maschine.

Im Anschluß an die Aetzung kann das Klischee sofort einer kräftigen Abwaschung durch eine Spritzvorrichtung, die in der Maschine angebracht ist, unterzogen werden, das abfließende Wasser kommt jedoch mit der Aetzlösung nicht in Berührung. Die während der Aetzdauer abfließende, wieder verdichtete Säure geht in den Ablaßtopf zurück. Zum hygienischen Schutz der die Maschine bedienenden Person ist der gesamte eigentliche Arbeitsraum der Maschine von einem abgedichteten Glaskasten umschlossen, ein Exhaustor saugt die Säuredünste während des Arbeitsvorganges beständig ab und führt sie in das Freie oder in die Esse bezw. Absaugleitung. Dadurch, daß man den Zutritt der Preßluft regeln kann, sind auch Modifikationen des Säurestrahles möglich, auch kann man mit Hilfe der leicht beweglichen Schnurzugvorrichtung eine oder die andere Stelle des Klischees stärker der Wirkung des Säuregebläses aussetzen. Die Maschine beansprucht wenig Raum, etwa 0,7 $\times$ 1 m Grundfläche bei etwa 1,8 m Höhe; die Maximalgröße der darin zu ätzenden Klischees beträgt 650 $\times$ 380 mm. Der Antrieb, der $^1/_2$ bis $^2/_3$ Pferdekräfte erfordert, kann durch Elektromotor oder Riemenübertragung von einer vorhandenen Transmission erfolgen („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 124).

Im D. R. P. Nr. 214606 von A. Künicke in Konstanz ist eine Aetzmaschine beschrieben, bei welcher unter Anwendung von Druckluft zum Schleudern der Aetzflüssigkeit gegen die zu ätzenden Gegenstände die Spritzdüsen so ausgebildet sind, daß sie nach einmaliger Einstellung ihre Lage zum Spiegel unverändert beibehalten, so daß durch den Verbrauch an Aetzflüssigkeit die Stärke des Spritzstrahles nicht geändert wird. Dies geschieht zweckmäßig in der Weise, daß die Druckluft aus Düsen austritt, welche an einem auf der Aetzflüssigkeit schwimmenden

Schwimmer angeordnet sind, und die Ätzflüssigkeit aus der Umgebung der Düsen unmittelbar vom Ätzflüssigkeitsspiegel absaugen. Der in Fig. 294 die Düsen *a* tragende Schwimmer besteht zweckmäßig aus dem ringförmigen Hohlkörper *b* aus

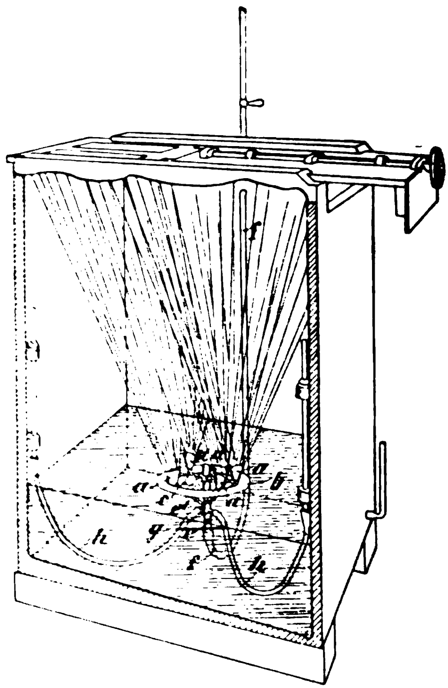


Fig. 294.

Glas oder einem anderen Material. Dieser Hohlring *b* trägt vermittelst der Streber *c* und der Nabe *d* das Rohr *e*, von dem aus Verbindungsrohre e_1 nach den Düsen *a* gehen. Auf das untere Ende des Rohres *e* ist der Druckzuleitungsschlauch *f* aufgeschoben; *g* sind blinde Rohrstutzen, auf die die Schläuche *h* aufgeschoben sind, die den Schwimmer im Verein mit dem Schlauch *f* in der Mitte der Flüssigkeit halten („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 15).

Auf eine **Vorrichtung zum Ätzen von Metallplatten und dergl.** mit sich drehenden Zerstäubern erhielt **A. Holmström** das D. R. P. Nr. 214412. Bei den Ätzmaschinen ist die Wirkung eine um so bessere und schnellere, je feiner verteilt und besser mit Luft gemischt die Ätzflüssigkeit mit den zu ätzenden Gegenständen in Berührung kommt. Um den Säurestrahl vor dem Auftreffen auf die zu ätzende Platte möglichst fein zu verteilen und genügend lange in der Luft zu erhalten, wird er gemäß der Erfindung nicht unmittelbar, sondern mittelbar unter Zuhilfenahme geeigneter sekundärer Zerstäuber mit den zu ätzenden Platten in Berührung gebracht. Zu diesem Zweck sind außer den bekannten, in die Ätzflüssigkeit eintauchenden primären Zerstäubern noch ein oder mehrere sekundäre Zerstäuber angeordnet, die vollkommen außerhalb der Ätzflüssigkeit gelagert sind und von dem primären Zerstäuber gespeist werden, und die ihrerseits die so aufgenommene Ätzflüssigkeit in feiner Verteilung und gut mit Luft vermischt gegen die zu ätzenden Flächen werfen. In Verbindung damit werden die zu ätzenden Körper gegenüber den Zerstäubern derart angeordnet, daß sie einerseits gegen jede direkte Berührung mit ihnen vollkommen gesichert sind, und daß sie andererseits gleichzeitig entweder selbsttätig oder durch eine einmal gegebene bestimmte Lage eine solche Stellung gegenüber den Säurezerstäubern einnehmen, daß die zu ätzende Fläche in der für die Ätzarbeit günstigsten Stellung den Zerstäubern dargeboten wird. Gegebenenfalls kann auch den zu ätzenden Gegenständen in bekannter Weise eine hin- und hergehende Bewegung erteilt werden.

Die Abbildung (Fig. 295) veranschaulicht beispielsweise einige Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes in schematischer Darstellung.

In dem Behälter *a* sind in bekannter Weise eine oder mehrere in das Ätzbad *k* eintauchende primäre Säurezerstäuber *f* von beliebiger Gestalt (Walzen, Trommeln, Schaufeln usw.) angeordnet. Diese primären Zerstäuber nehmen während ihrer Drehung einen Teil der Ätzflüssigkeit mit und werfen diesen gegen vollständig außerhalb des Ätzbades angeordnete sekundäre Zerstäubungskörper f^1, die ihrerseits die Ätzflüssigkeit aufnehmen und fein verteilt und gut mit Luft vermischt gegen die zu ätzenden Platten *b* schleudern. Die sekundären Zerstäuber f^1 können fest oder beweglich angeordnet sein. In Fig. 295 bestehen sie in gleicher Weise, wie der in die Flüssigkeit eintauchende primäre Zerstäuber, aus Drehkörpern.

Die zu ätzenden Platten *b* können in beliebiger Anzahl im Behälter *a* derart angebracht sein, daß sie von allen Seiten

gleichmäßig bespült werden können. Sie ruhen auf Unterlagen *c*, die entweder fest oder lösbar innerhalb des Behälters *a* angeordnet sind oder wie bei c^1 nach Art eines Schiebers von außen eingeschoben werden können. Zur Befestigung der oberen

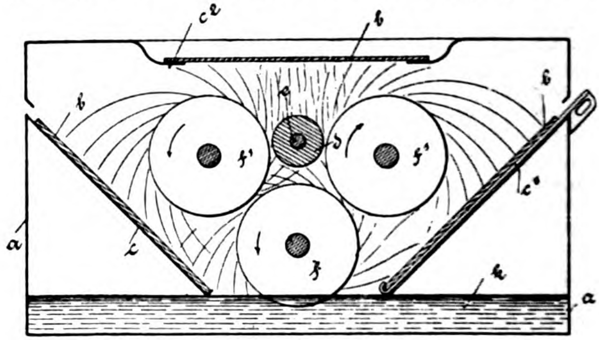


Fig. 295.

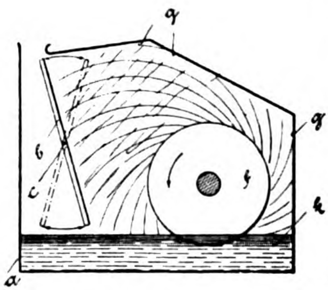


Fig. 296.

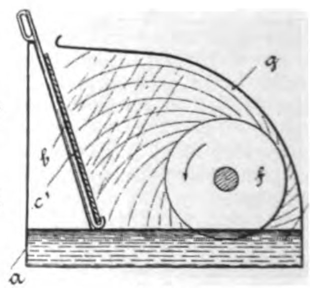


Fig. 297.

Platte *b* sind aus dem Behälterdeckel Führungen c^2 ausgeschnitten und nach unten umgebogen, in die die Platte beispielsweise von außen eingeschoben oder sonstwie befestigt werden kann.

Gemäß der Ausführung nach den Fig. 296 u. 297 können die Deckplatten *g* des Behälters *a* in einem geeigneten Winkel angeordnet, gebogen oder facettiert gestaltet sein, und die Anordnung der zu ätzenden Gegenstände innerhalb des Behälters muß dann derart getroffen sein, daß sie nicht der unmittel-

baren Einwirkung des primären Zerstäubers ausgesetzt sind. Die Ätzflüssigkeit wird bei diesen Ausführungen zunächst durch den primären Zerstäuber mit großer Geschwindigkeit gegen die gebogenen bezw. facettierten Deckplatten geschleudert und spritzt von diesen in fein verteiltem Zustand und gut mit Luft vermischt auf die zu ätzenden Platten zurück, die dabei gegebenenfalls, wie es Fig. 296 zeigt, schwingbar angeordnet sein können, so daß sich hierdurch die Platte immer selbsttätig, entsprechend dem verschieden starken Aufspritzen der Flüssigkeit, einstellen kann, so daß auf diese Weise selbsttätig eine Regelung bezw. Vergleichmäßigung der Ätzwirkung erreicht werden kann.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 298 sind zwei sich drehende primäre Zerstäuber *f* angeordnet, die bei ihrer Drehung die Ätzflüssigkeit zunächst gegen die Deckfläche *l* des Behälters schleudern, an der sie zerschlagen wird, so daß sie in fein verteiltem Zustande und infolge des zurückzulegenden langen Weges gut mit Luft gemischt auf die unmittelbar über der Ätzflüssigkeit in bekannter Weise fest oder in Führung *h* beweglich angeordneten, mit der Bildschicht nach oben zeigenden, zu ätzenden Körpern *i* auftrifft („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 47).

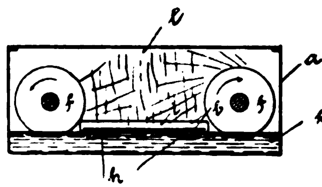


Fig. 298.

Um Zeichnungen direkt auf Bleiplatten zu übertragen, mischt man Salzsäure mit Wasser (ungefähr 5 Teile Wasser, 1 Teil Salzsäure), taucht ein Wattebäuschchen hinein und fährt damit über die Zeichnung, die aber unbedingt erst mit Sepiatusche nachgezeichnet werden oder von vornherein mit solcher gezeichnet sein muß. Dann legt man ein Löschblatt auf die Zeichnung und fährt unter leichtem Druck mit der Hand darüber, um der Zeichnung die Nässe zu nehmen. Nun legt man die Zeichnung auf die geschliffene Bleiplatte, einige Bogen Papier darauf und zum Schluß einen flachen harten Gegenstand (ein dickes Buch, ein Brett oder dergl.). Ein einige Sekunden mittelstarker Druck genügt, und die Zeichnung sitzt mit der denkbar größten Schärfe auf der Bleiplatte. Gelingt es das erstemal nicht recht, so reibt man die Platte wieder ab und experimentiert von neuem, ohne jedoch die Zeichnung noch einmal zu überstreichen („Deutscher Buch- u. Steindrucker" 1909, S. 999).

Die Anwendung von Druckverfahren und photomechanischen Prozessen in verschiedenen Industriezweigen ist in einem längeren, interessanten Artikel von Professor A. Albert in der „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, Juni- bis Oktober-Heft, behandelt.

Metallfärbungen für Messing von H. S. Ryland.

1. Man macht a) eine gesättigte Lösung von Silbernitrat, die man mit gleichviel Salpetersäure verdünnt, und b) eine Lösung von Kupfer in Salpetersäure, so viel als sich auflösen will. Die zu schwärzenden Messingteile werden nacheinander in jede der beiden Lösungen getaucht und erhitzt, bis sie schwarz werden.

2. Die kalte Ammoniakbronzierung ist ausgezeichnet: Man fügt zu 8 Teilen Ammoniak 1 Teil Kupferkarbonat und 4 Teile Wasser. Die gereinigten Werkstücke werden eingetaucht, bis sie schwarz werden, und dann mit Baumwollabfällen trockengewischt, worauf man sie lackiert oder nicht. Man hat nur zu vermeiden, daß weiches Lot an der Oberfläche ist.

3. Um eine dunkle Oberfläche zu erzielen, kann man auch Antimonchlorid verwenden, das mit einer weichen Bürste aufgetragen werden kann.

4. Auch Platinchlorid kann in derselben Weise verwendet werden.

5. Das sogen. Stahlbad. 4 Teile Salzsäure werden gemischt mit 1 Teil weißem Arsenik und 1 Teil Eisenchlorid. Der Arbeiter muß sich vor den Dämpfen des Bades schützen. Die Werkstücke werden in Sägespäne und Kleie oder Graphit getrocknet.

6. Das Quecksilbersublimatbad wird ebenso verwendet wie Nr. 5. Es hat die besondere Wirkung, daß es gezogenes oder gewalztes Messing anfrißt, aber für gegossenes günstig wirkt.

Es können noch mancherlei Färbungen mit Natriumthiosulfat, mit Schwefelsäure gemischt, mit Quecksilbernitrat und Eisennitrat u. a. hergestellt werden.

Für Aluminium ist das Bad Nr. 5 sehr geeignet, aber man muß in viel fließendem Wasser waschen. Auch Eintauchen in Kupfervitriollösung und Vollenden in Nr. 2 oder 4 ist gut.

Für das Lackieren gibt der Verfasser folgenden Fingerzeig. Man lackiert mit einem farblosen Lack, läßt abkühlen, blakt an einer Azetylengas- oder Kerzenflamme und erhitzt dann, bis die Oberfläche blank wird. Alle diese Lackierungen werden verbessert, wenn man etwas Borsäure und einige Tropfen Ammoniak zu dem Lack setzt („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 780; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 425).

Das Schleifen der Stichel erfolgt nach „Freie Künste“ 1909, S. 89, auf dem Oelschleifstein (Mississippistein) statt unter Zuhilfenahme von Oel mit Glyzerin. Oel verharzt schnell und erschwert dann die Arbeit des Schleifens sehr, während Glyzerin unter Zusatz von Alkohol diese unangenehme Eigenschaft nicht besitzt. Alte Oelsteine, die man künftig mit Glyzerin-Alkohol weiter benutzen will, müssen zuvor gründlich von dem anhaftenden und eingezogenen Oel gereinigt werden. Man kratzt zu diesem Zwecke von dem Steine zunächst das anhaftende Oel ab, überschichtet ihn mit einem Gemisch aus Schlämmkreide und Wasser und läßt ihn unter Anwendung gelinder Wärme trocknen. Später beseitigt man diesen Ueberzug. Die Schlämmkreide saugt das Oel ziemlich vollständig auf, so daß der Schleifstein wieder seinen Zug hat und bei Verwendung des Glyzerins auch beibehält. Eine eventuelle Reinigung des Schleifsteines geschieht mühelos mit warmem Wasser („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 95).

Korkmetall. Unter diesem Namen kam in England eine neue Metallkomposition heraus, die vorläufig zwar nur für den Gebrauch von Flugmaschinen gedacht ist, sich aber wegen ihrer Leichtigkeit und Festigkeit vielleicht auch für die photographische Industrie verwenden ließe. Das Korkmetall ist („Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 774) eine Metallegierung, die nach der ausgeführten Untersuchung hauptsächlich aus Magnesium besteht. Davon sollen in der Mischung $99^1/_3$ Prozent enthalten sein, während die übrigen $^2/_3$ Prozent aus Zink mit geringen Beigaben von Natrium und Aluminium bestehen. Das Korkmetall soll 40 Prozent leichter sein als Aluminium, in der Erscheinung dem Magnalium gleichen, während seine Zähigkeit der des Magnaliums gleichkommt („Phot. Ind.“ 1909, S. 1563).

Das Aufleimen von Metallplatten auf Holz kann erfolgen, indem man die Metallplatte auf der Befestigungsseite aufrauht, dann mit einer Lösung aus 1000 g Essigsäure, 25 g Salmiaksalz und 10 g Bitterkleesalz bestreicht. Nach dem Auftrocknen zeigt die Rückseite ein festhaftendes grünes Oxyd, worauf das Aufleimen in bekannter Weise erfolgt. Guter Kölner Tischlerleim wird mit einem Zusatz von Glyzerin und Kalk zu einem dicken Brei gekocht. Die Metallfläche wird erst in verdünnter Salpetersäure rauh gebeizt, dann gespült und getrocknet, erhitzt, mit dem frischen Leim bestrichen und heiß auf das Holz gepreßt. Ein anderes Klebemittel für Metall auf Holz ist Wasserglas mit Schwefelantimon und Schlämmkreide gemischt. — Es kann auch folgender Kitt Verwendung finden: Guter Leim wird

über Nacht in kaltem Wasser eingeweicht und dann gekocht, hierauf wird unter beständigem Umrühren so viel gesiebte Holzasche zugesetzt, bis der Leim eine firnisähnliche Masse bildet. Mit dieser noch warmen Masse werden die Platten bestrichen und dann fest aufeinandergedrückt (nach „Werkmeister-Ztg."; „Die graphische Welt" 1909, S. 53).

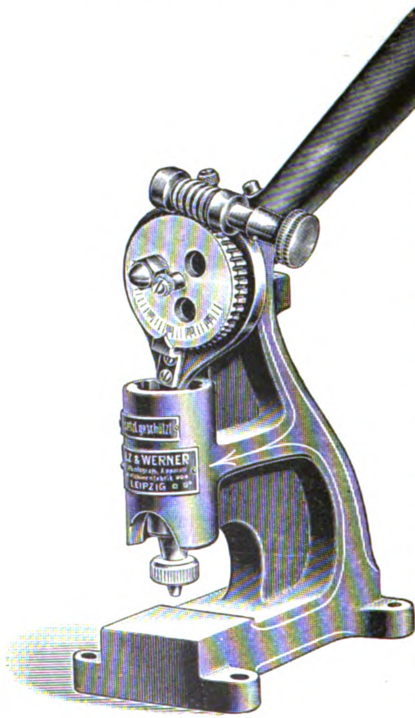


Fig. 299.

Die Firma Falz & Werner in Leipzig hat eine Stempelpresse konstruiert, welche sich besonders dadurch in den Klischeefabriken einführen wird, weil sie es gestattet, die Stempeltiefe auf den Bruchteil eines Millimeters einzustellen (Fig. 299). Nach dieser Einstellung liegt die Aenderung der Stempeltiefe nicht mehr in dem Willen des Stempelnden, woraus sich ergibt, daß bei gleicher Plattenstärke sämtliche Stempelabdrucke auch die gleiche Tiefe haben müssen.

Ferner erzeugt dieselbe Firma Schleuderapparate mit Kugellagerung, dessen die Platte aufnehmendes Kreuz durch eine einfache Bewegung gleichzeitig die genaue Mitte feststellen läßt, wodurch der exakte Gang des Apparates vorteilhaft beeinflußt wird, und ferner einen Schleuderapparat für lithographische Steine (Fig. 300 u. 301).

Umschmelzbare Klischeeunterlagen von F. W. Fütterer hat das Fachgeschäft Jos. Magg in Zürich in den



Fig. 300.

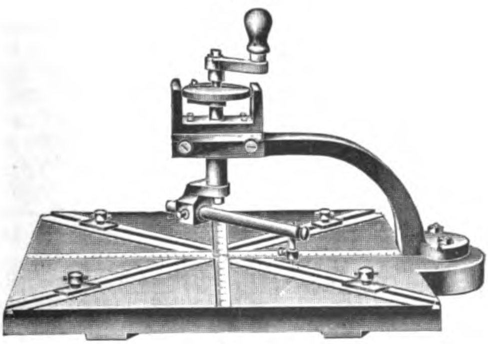


Fig. 301.

Handel gebracht. Diese „Klischee-Reform“-Unterlagfüße sind so hart wie Blei, trotzdem aber nur wenig schwerer als Holz.

Gegen die schädlichen Einflüsse aller Waschmittel sind sie geschützt, doch müssen sie von allen Seiten mit dem Spezialpräparat „Isol“ sorgfältig bestrichen werden, da die Masse ohne dieses Schutzmittel aufweichen würde („Schweizer Graph. Mitteil.“ 1910, S. 223).

In einem Werke: Die Tiegeldruckpressen, Verlag der „Papier-Zeitung“, Carl Hofmann, Berlin, Preis geb. 4 Mk., beschreibt der Verfasser, Franz Bauer, Fachlehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, in eingehender Weise sämtliche Systeme der Tiegeldruckpressen, und wird dieses Thema durch 106 Ansichten und Konstruktionszeichnungen leicht verständlich gemacht; in die Beschreibung sind auch die neuesten Typen amerikanischen Ursprungs einbezogen.

Galvanoplastik.

Auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckformen auf galvanoplastischem Wege unter Benutzung von Matrizenplatten, welche aus mehreren, durch eine nachgiebige Zwischenschicht voneinander getrennten Bleiplatten bestehen, erhielt Sherard Osborn Cowper-Coles in Westminster das D. R. P. Nr. 207311. Als Matrizenplatte dient eine dünne Bleiplatte, welche eine aus Weichgummi oder dergl. bestehende Hinterlage trägt. Auf die Hinterkleidung ist eine zweite dünne Bleiplatte aufgebracht, wonach das Ganze unter Benutzung geeigneter Mittel, z. B. Bleiniete, in festen Zusammenhang gebracht wird. Durch diese Ausgestaltung der Matrizenplatte wird ein viel schärferer Abdruck vom Originaldruckstock auf der Bleioberfläche erzielt, da auf Grund der Anordnung der zweiten Bleiplatte das Metall viel besser seitlich sich ausbreitet, als wenn man z. B. nur eine Hinterlage zusammen mit einer einzigen Bleiplatte benutzt oder zwei Bleifolien unter Bildung eines starren Ganzen zusammenkittet und das Ganze der Prägung unterzieht („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 80).

Die Erben des verstorbenen H. Schimanski erhielten das D. R. P. Nr. 212133 auf die Herstellung von Bleimatrizen für die galvanische Nachbildung von Hochdruckformen. Für die galvanoplastische Herstellung von Hochdruckformen benutzt man jetzt Bleifolien. Diese sind aus mehreren, durch eine plastische Masse verkitteten Bleiplättchen zusammengesetzt, in welche das Original eingepreßt wird. Es zeigte sich aber, daß dort, wo die vorhandenen Preßinstrumente nur geringen Druck erzeugten, durch Einwirkung der zwischen den einzelnen Blei-

folien liegenden plastischen Masse wohl alle bildenden Details in gröberer Form zur Abformung gelangten, die feinsten Zeichnungen des Groboriginales, wie bei feinrastrigen Autotypien, aber nicht mit voller Schärfe wiedergegeben wurden, da die Bleifolie sich nicht so leicht in alle Feinheiten des Originals eindrückt. Durch vorliegende Erfindung werden diese Uebelstände beseitigt. Nachdem die Bleimatrize gebildet und die Isolierschicht auf die Rückseite der Matrize geklebt ist, legt man dieselbe, mit der Rückseite nach unten, auf eine dem Schmelzpunkt des Wachses erwärmte Platte und streicht auf die Bildseite mit einer plastischen Masse einen dünnen Ueberzug auf. Am besten eignet sich hierzu Bienenwachs, dem 5 Prozent venetianischer Terpentin zugesetzt ist. Da zwischen dem Druckoriginal und der Bleifolie der dünnere Anstrich aus weicher, plastischer Masse lagert, wird dieser schon bei dem geringsten Druck der Presse in die feinsten Partien des Originals eingedrückt. Die plastische Masse wird vom Klischee aus nach allen Seiten in die Tiefen gedrückt, daß auf den Bildstellen die Masse nur hauchartig zu sehen ist und im eigentlichen Schnitt des Bildes das Blei zum Teil so bloß legt, daß das Stromleitungsvermögen des Bleies nicht beeinträchtigt wird („Victoria" 1909, S. 98).

Eine amerikanische Methode zur Erzeugung galvanoplastisch abformbarer Gelatinereliefs durch Kopieren eines Negativs beschreiben die „Wiener Mitteil." 1909, S. 571. Man überzieht eine blank geputzte Spiegelglasplatte mit folgender Lösung: I. Gelatine (erste Qualität) 1 Teil, Wasser 8 Teile, Glyzerin 2 Teile. II. Doppeltchromsaures Kali 1 bis 2 Teile, Wasser 15 bis 20 Teile. Man läßt die Gelatine in kaltem Wasser aufquellen und kocht sie dann in dem Wasserbade so lange, bis das Wasser um etwa 3 Teile eingekocht ist. Die Gelatinelösung wird warm filtriert, dieser dann die beiden Teile Glyzerin sowie die vorher gut filtrierte Kaliumbichromatlösung hinzugefügt und schließlich das Ganze nochmals filtriert. Mit dieser Lösung, die sich in einem noch warmen Zustande befinden muß, übergießt man die genau wagerecht liegende Glasplatte und verteilt die Lösung gleichmäßig mit dem Finger oder einem Glasstäbchen. Die so präparierte Platte wird dann im Dunkeln getrocknet. Man kopiert nach vollkommenem Trocknen unter einem Halbtonnegativ; die Kopierdauer, welche vom Charakter des Negativs abhängt, beträgt in der Sonne 3 Minuten, im Schatten $^1/_2$ Stunde und mehr. Es wird so lange belichtet, bis das Bild in brauner Farbe auf gelbem Grunde deutlich sichtbar ist. Man kontrolliert das Fortschreiten des Kopierprozesses bei Lampenlicht und legt die Platte so-

dann in kaltes, schwach ammoniakalisches Wasser, nach 15 Minuten in frisches, ammoniakfreies Wasser und wechselt dies noch ein- bis zweimal, wenn es sich gelb färben sollte. Nun ist die Reliefbildung deutlich wahrnehmbar; die Platte wird in ein Alaunbad (1 : 50) gebracht, bis sie dessen Farbe angenommen hat. Man trocknet, ohne zu waschen, wobei das Relief erhalten bleibt, reibt mit feinstem Graphit ab und kann nun galvanoplastisch abformen. Die Abformungen werden als Buchdruckplatten verwendet („Phot. Chronik“, 1910, S. 35).

Das D. R. P. Nr. 213 377 erhielten W. H. Welsh in Collingswood, C. H. Royal und J. F. Gounley in Philadelphia auf ein



Fig. 302.



Fig. 303.

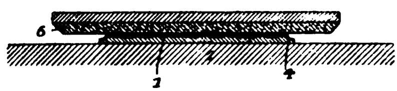


Fig. 304.

Verfahren zur Herstellung von Formen für die Erzeugung von Galvanos nach Halbtondruckstöcken. Die Erfindung verwendet ein dünnes Metallblättchen (eine Metallfolie) zur Aufnahme des Abdrucks von der Originalform, und zur Herstellung der Form eine Abnahme der Folie auf geeignetem Unterstützungskörper aus plastischem Material, wodurch der Metallfolie, die den Abdruck des Druckstoffes aufgenommen hat, die Oberfläche für die Druckfläche in der gewünschten Ebene erhalten wird.

In den Abbildungen zeigt Fig. 302 einen Schnitt durch einen auf der Platte einer Matrizenpresse befestigten Halbtondruckstock zur Veranschaulichung des ersten Schrittes beim vorliegenden Verfahren. Fig. 303 u. 306 sind ähnliche Schnitte, die den weiteren Verlauf des Verfahrens andeuten. Die Fig. 307

u. 311 zeigen in entsprechenden Schnitten eine Ausführungsform des Verfahrens bei gleichzeitiger Anwendung von Druckstock und Letternsatz. Fig. 306 u. 311 zeigen Schnitte durch die fertige Form. Fig. 312 ist ein vergrößerter Teil des Schnittes nach Fig. 311 und zeigt noch den galvanischen Niederschlag auf der Form.

Nach Fig. 302 bis 306 ist der von seiner Holzunterlage abgenommene Halbtondruckstock *1* auf die untere bewegliche

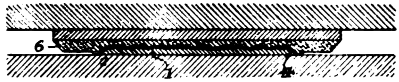


Fig. 305.



Fig. 306.

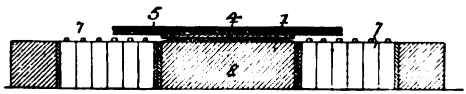


Fig. 307.

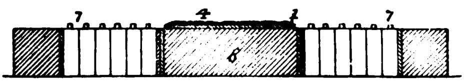


Fig. 308.

Platte *2* der hydraulischen Presse gelegt. Auf diesen Druckstock wird ein dünnes Blättchen von Metallfolie *4*, z. B. aus Blei, von ungefähr 0,15 bis 0,3 mm Dicke und zweckmäßig solcher Größe gelegt, daß es den Druckstock gerade bedeckt. Auf das Metallblättchen wird dann eine Lage *5* aus verhältnismäßig weichem und nachgiebigem Material, z. B. eine Anzahl Papierblätter, gebracht, und das Ganze einem Druck ausgesetzt. Der angewendete Druck braucht nur gerade so kräftig zu sein, daß die notwendige Prägung der Metallfolie eintritt und diese dieselben Linien und Vertiefungen wie der Druckstock enthält. Der Druckstock wird alsdann mit dem ihn bedeckenden Folienabdruck aus der Presse genommen und ein Körper *6* aus

plastischem Material, z. B. eine zur Herstellung der gewöhnlichen Abdrücke gebräuchliche Wachsplatte, die auf einem geeigneten Träger befestigt ist, auf den Druckstock gesetzt. Der Druckstock mit dem Abdruck und dem daraufgelegten Körper aus Wachs oder anderem plastischen Material wird dann wieder in die Presse gebracht und einem genügenden Druck ausgesetzt, so daß die Wachsplatte gegen die Fläche der unteren Preßplatte

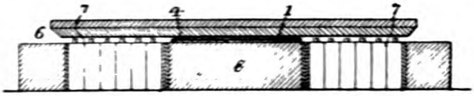


Fig. 309.

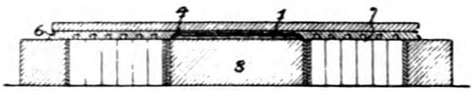


Fig. 310.



Fig. 311.

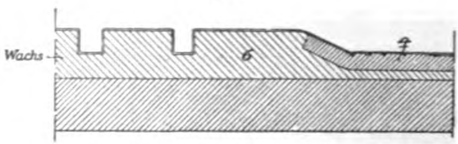


Fig. 312.

gedrückt wird. Dadurch wird der mit der Metallfolie bedeckte Druckstock in den plastischen Körper eingebettet und zwischen diesem und der Metallfolie ein fester Zusammenhang hergestellt, so daß die Folie während des ganzen ferneren Verfahrens bei der Fertigstellung des Galvanos auf der Wachsplatte haften bleibt. Wenn der plastische Körper aus der Presse genommen ist, kann der Druckstock von dem Abdruck aus Metallfolie leicht entfernt werden, so daß der Abdruck in den Wachskörper eingebettet zurückbleibt. Der Abdruck wird dann in üblicher Weise graphitiert und in das elektrolytische Bad gehängt. Ist der Kupferniederschlag in dem Bade fertiggestellt, so kann der Abdruck ohne weitere Aufmerksamkeit und Behandlung

vom Niederschlag leicht abgezogen und dieser dann hintergossen und fertiggemacht werden. Nach den Fig. 307 bis 312 ist der Letternsatz *7* mit einem Druckstock *1* kombiniert. In den Satz ist ein Füllstück *8* eingefügt, das dem von seinem Klotz entfernten Druckstock als Matrize dient. Auf den in dieser Weise angeordneten Druckstock wird ein dünnes Metallblatt *4*, von etwa 0,8 bis 1,2 mm Stärke oder noch dünner, und auf dieses eine Schicht *5* aus verhältnismäßig weichem oder nachgiebigem Material, z. B. Papier, gelegt und das Ganze einem Druck ausgesetzt. Der Druck braucht nicht kräftiger zu sein, als bei Prägung eines Halbtondruckstockes allein, muß aber doch ausreichen, eine Prägung des Metallblättchens so weit herbeizuführen, daß er die Linien des Druckstockes annimmt. Die Form wird mit dem Metallabdruck aus der Presse genommen und über die ganze Form die gebräuchliche Wachsplatte *6* gelegt und damit erneut einem Druck unterworfen, wodurch das Wachs in die Metallplatte und auch in der üblichen Weise in den Letternsatz gepreßt wird. Beim Abheben nimmt die Wachsplatte auch den Metallabdruck mit, der in der Wachsplatte eingebettet bleibt. Das Ganze wird dann graphitiert und ins Bad gehängt. Zur Ausführung des Verfahrens sind auch Folien aus anderem Metall als Blei verwendbar, sofern damit das gewünschte Ergebnis erzielt werden kann („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1910, S. 45).

Farbendruck. — Aquarellieren. — Farbige Glasätzung. — Tonplattenschnitt. — Hervorheben einzelner Bildteile durch Glanz, farbige Folien; Farbenkreis; Sicherheitsfarben; Farbenzusätze; Kolorieren von Zelloidinbildern usw.

Richard Fleischer in Dresden erhielt das D. R. P. Nr. 218459 vom 3. Dezember 1908 (ausgegeben am 28. Januar 1910) auf ein Verfahren zur Vervielfältigung farbiger Bilder unter Verwendung von auf photomechanischem Wege hergestellten Schablonen. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vervielfältigen mehrfarbiger Bilder, als Oelgemälde oder dergl., unter Verwendung auf photomechanischem Wege hergestellter Schablonen. Das Verfahren besteht darin, daß von dem zu vervielfältigenden Bild Teilschablonen, d. h. so viel Schablonen unter Verwendung der an sich bekannten Filter gemacht werden, als Farben zur Reproduktion notwendig sind, durch die dann die Farben auf eine beliebige Unterlage der Reihenfolge nach aufgetragen werden, wodurch eine genaue Kopie in der Zeichnung und in den Farben erzeugt wird.

Die Herstellung der zu diesem Zweck verwendeten Schablonen ist bekannt und geschieht in ähnlicher Weise wie bei dem Verfahren des Patents Nr. 194234, doch dienen die dort behandelten Schablonen zur Vervielfältigung des ganzen Bildes in nur einer Farbe, während nach einem amerikanischen Patent Nr. 853863 die Schablonen, die ebenfalls das ganze Bild enthalten, zum Auftragen von Hektographenmasse auf Hektographenapparate verwendet werden.

Die Ausübung des Verfahrens geschieht z. B. bei der Vervielfältigung eines Oelgemäldes oder Aquarells derart, daß zunächst eins, zwei, vier oder mehr Teilnegative mit den entsprechenden Filtern, je nachdem Farben in der Reproduktion gewünscht, gemacht werden. Von jedem Negativ wird ein Rasterdiapositiv angefertigt, eventuell in größerem Maßstabe, je nach der gewünschten Größe der Reproduktion. Anstatt der Teilnegative können auch direkte Rasternegative vom Original angefertigt und diese dann vergrößert werden.

Von jedem Rasterdiapositiv oder -negativ wird in bekannter Weise vermittelst eines Chromleimverfahrens eine Schablone auf durchsichtigem Gewebe, Mull, feinem Drahtgeflecht oder dergl. angefertigt. Durch die Rasteraufnahme wird das Original in Punkte zerlegt. Beim Kopieren durch Belichten der Leimschicht werden die durchsichtigen Stellen des Negatives unlöslich gemacht, während sich die vom Licht nicht getroffenen Stellen auswaschen.

Durch diese Schablonen werden dann der Reihe nach die Farben auf eine Unterlage durch Bestreichen der Schablonen mit dem Pinsel, durch eine Farbwalze oder dergl. aufgetragen.

Patentanspruch: Verfahren zur Vervielfältigung farbiger Bilder unter Verwendung von auf photomechanischem Wege hergestellten Schablonen, dadurch gekennzeichnet, daß von dem zu vervielfältigenden Bilde so viele Schablonen nach photographischen Aufnahmen unter Verwendung von Farbfiltern gemacht werden, wie zur Reproduktion notwendig sind, durch die dann die Farben auf eine beliebige Unterlage der Reihenfolge nach aufgetragen werden.

Ferner erhielt R. Fleischer das D. R. P. Nr. 218277 vom 31. März 1909 (ausgegeben am 22. Januar 1910), auf ein Verfahren zur Herstellung von Metallschablonen zum Vervielfältigen von Bildern. Es ist bekannt, Metallschablonen auf photomechanischem Wege durch Aetzen herzustellen. Ferner ist es bekannt, zur Herstellung von Druckformen zuerst ein Rasternetz und danach mit einer zweiten lichtempfindlichen Schicht das zu druckende Bild aufzubringen und zu ätzen.

Die Erfindung beruht in der Anwendung dieser bekannten Mittel zur Herstellung von Metallschablonen.

Die Ausführung des Verfahrens geschieht derart, daß auf eine mit der lichtempfindlichen Schicht versehene dünne Platte aus Kupfer, Messing oder dergl. ein Rasternegativ mit lichtdurchlassenden Linien kopiert wird.

Nach Auswaschen der Platte wird letztere getrocknet; die Rasterlinien sind deutlich sichtbar auf der Platte.

Die Metallplatte wird hierauf nochmals mit der lichtempfindlichen Schicht versehen und darauf das Halbton- oder Strichnegativ oder Diapositiv des zu vervielfältigenden Bildes kopiert.

Nunmehr wird die Metallplatte abermals ausgewaschen, eventuell in bekannter Weise angefärbt, dann getrocknet und eingebrannt. Man erhält auf diese Weise eine Kopie des zu vervielfältigenden Bildes auf einem netzartigen Untergrund. Die dünne Metallplatte wird nun in das dem Metall entsprechende Aetzbad gelegt, welches das Metall bald an den unbelichteten Stellen durchätzt. Der netzartige Untergrund mit seinen sehr feinen Linien hält die Schablone zusammen; es ist auf diese Weise möglich, ein Halbtonbild durchzuätzen.

Mit einer so gewonnenen Schablone kann man das zu vervielfältigende Bild auf irgendeinen Stoff oder Gegenstand mittels beliebiger Farben übertragen, und zwar durch Ueberstreichen oder mittels Rollen. Um mehrfarbige Bilder zu vervielfältigen, fertigt man mittels Farbfiltern in bekannter Weise Teilnegative in Halbton an, und nach diesen Halbtonnegativen dann die Metallschablonen in der Anzahl, als das zu vervielfältigende Original Farbtöne zeigt oder die Kopie zeigen soll.

Einfacher kann man sich die Herstellung der Schablonen dadurch machen, daß man von dem Halbton- oder Strichnegativ oder Diapositiv nach Vorschaltung eines Rasters von geringer Linienzahl auf den Quadratzentimeter ein rastriertes Negativ anfertigt und dann nur einmal zu kopieren braucht.

Ueber Kombinationsdruck vergl. den Artikel von A. W. Unger auf S. 137 dieses Jahrbuches.

Ein Verfahren zur Herstellung von in den Farbenwerten richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck ist im D. R. P. Nr. 208867 vom 3. Mai 1908 (Zusatz zum Patent Nr. 203298 vom 5. September 1907) von Richard Merkel in Stuttgart enhalten. Ausführungsart des Verfahrens nach Patent Nr. 203298, dadurch gekennzeichnet, daß man die Monochrombilder der einzelnen Farben absichtlich zu kurz kopiert und dann mit transparenter

Farbe gleicher Nuance retouchiert („Phot. Chronik" 1909, S. 527).

Ein neues Reproduktionsverfahren hat nach einem Berichte von Fritz Hansen in Berlin Illés Messinger in München erfunden. Der Prozeß des Verfahrens beruht in der Hauptsache auf verbesserten Farbenaufnahmen und besonderen Retouchemethoden, wobei die bisher so diffizile Positiv- und Negativretouche derart vereinfacht ist, daß genau so wie bei einer Tuschzeichnung auf Karton gearbeitet werden kann. Nach Vornahme der Rasteraufnahmen erfolgt deren direkte Uebertragung auf Stein. Es standen bis heute die Fachleute ratlos da, wenn einzelne Stellen oder Partien der Rasterpunkte verstärkt oder abgeschwächt werden sollten. Man wußte zu bestimmt, daß es bei der Vornahme einer solchen Manipulation nicht ohne Beschädigung der Zeichnung bezw. des einzelnen Rasterpunktes abgeht. Mittels eines von Messinger erfundenen Verstärkungsmittels kann nunmehr der Rasterpunkt um 5 bis 6 Tonwerte verstärkt werden, wie er auch andererseits durch ein besonderes Aetzpräparat entsprechend abgeschwächt werden kann. Bei Rasterübertragungen auf Stein oder photolithographischen Arbeiten hat man immer die schlimme Erfahrung machen müssen, daß bei größeren Auflagen ein Schmieren der Farbe eintritt, also der Rasterpunkt auf dem Stein sich verflacht und die Zwischenstellen Farbe ansaugen. Auch hierfür ist in dem neuen Verfahren Abhilfe geschaffen, indem neben Hochätzen und Gummieren der Stein auf den Zwischenstellen entfettet wird („Buch- und Steindrucker" 1909/10, S. 13).

Um beim Steinfarbendruck die Veränderungen der Papierdimensionen eines Chromopapieres durch die Einwirkung der Steinfeuchtigkeit zu verhindern, wird der Firnisvordruck angewendet. Durch diesen wird der Papierstrich isoliert und gegen Feuchtigkeit weniger empfindlich. Da das Papier durch den Firnis leicht eine gelbliche Färbung annimmt, ist ein geringer Zusatz von Kremserweiß und etwas Miloriblau zu empfehlen („Allg. Anzeiger für Druckereien" 1910, S. 52).

Flüssige Bronze stellt sich der Buchdrucker dadurch her, daß er gewöhnliches Bronzepulver mit Gummiarabikum vermischt, und zwar: 10 Teile Gummi, 100 Teile Wasser und so viel Bronzepulver, daß die Mischung noch aus der Feder läuft („Typogr. Jahrbücher" 1910, S. 10).

· Der Askaudreifarbendruck ist von Josef Rieder ausgearbeitet worden („Phot. Rundschau" 1909, S. 257). Das Einstauben mit transparenten organischen Farbstoffen, auch mit solchen, welche mit Kolophonium zu Farblacken verarbeitet waren, lieferte keine in jeder Beziehung befriedigenden Resultate. Rieder benutzte nun das Askauabziehpapier mit Kollodiumschicht und kopierte jedes der drei Teilbilder auf solches Papier. Zum Einstauben benutzte er die Farben: Hellblau 1, Hellkadmium 30, Himbeerrot 5. Die einzelnen Kopien werden mit Fixierlack mittels eines Zerstäubers fixiert. Nun wird ein Stück Barytpapier mit Zapon präpariert, möglichst auf Vorder- und Rückseite gleichzeitig, damit die Wasserannahme behindert ist. Als erster Druck wird der Blaudruck übertragen, der nach dem Auftrocknen leicht mit Fixierlack überspritzt wird. Nun folgt der Gelbdruck, zum Schluß der Rotdruck. Die nötige Transparenz der Farben wird erst erreicht durch mehrmaliges Bespritzen mittels stark verdünnter Zaponlösung, welche die drei Häutchen vollständig zur Bindung bringt. Der Askauprozeß verläuft bei konstanter Lichtquelle und Kopierzeit in hohem Maße zwangläufig. Nach einem richtig exponierten Negativ lassen sich leicht korrekte Farbenbilder herstellen. Ist ein Abstimmen der Teilbilder infolge Belichtungsfehlern der Teilnegative notwendig, so hat dies beim Kopierprozeß zu geschehen, indem man sich das Kopierpapier selbst mit Askaulösung präpariert. Je nach der Verdünnung der Lösung wird das Resultat abweichend. Die Details des Bildes werden auch bei verdünnter Lösung vollständig erhalten; das Bild jedoch wird bei verdünnter Lösung immer zarter. Um den Blaudruck zurückzudrängen, nimmt man eine viel dünnere Lösung und kopiert auch entsprechend wesentlich kürzer. Sind für ein gegebenes Negativ derartige Modifikationen durch Ausprobieren einmal bestimmt, so lassen sich beliebig viele gleichwertige Bilder erzeugen. Man kann auch, was jedoch theoretisch nicht einwandfrei ist, andere Farbennuancen nehmen. Die eingangs angegebenen Farben entsprechen noch nicht vollständig den theoretischen Forderungen. Es lassen sich auch zur Korrektion der Bildwirkung einzelne Teile des Bildes, neu kopiert und entsprechend eingefärbt, auf die drei Teilbilder auftragen. Der Askaudreifarbendruck ist ein neues Mittel, nach Dreifarbennegativen farbige Kopien zu erzeugen, er bietet jedoch die gleichen Schwierigkeiten wie andere bekannte Dreifarbenkopierprozesse, ohne diese in seinen Resultaten zu übertreffen („Phot. Chronik" 1910, S. 59).

Aquarellfarben auf Zelloidinpapier haften meist sehr schlecht, was sich bei der Positivretouche oftmals un-

angenehm fühlbar macht. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes trägt man ein wenig reines Terpentinöl mit einem Wattebausch gleichmäßig über die ganze Bildschicht auf und läßt vor der vorzunehmenden Retouche verdunsten. Bei glänzenden Zelloidinpapieren ist den Farben etwas Gummiarabikum zuzusetzen, damit die retouchierten Stellen ebenfalls Glanz erhalten („Phot. Ind." 1910, S. 228).

Photographische Glasätzung in Farben. Nach dem französischen Patente des J.-R. Demoulins de Riols vom 1. März 1908 (Nr. 399765) wurden auf ein blaues und rotes Ueberfangglas mit auf photographischem Wege hergestellten Teilnegativen photographische Aetzgründe angefertigt, geätzt und übereinandergelegt.

Der Hochglanzdruck zur Hervorhebung einzelner Bildteile auf den Abdrücken. Es handelt sich vorerst darum, ein Druckpapier zu wählen, welches sehr gut geleimt ist bezw. einen gut leimhaltigen Anstrich besitzt, damit die Farben nicht in das Papier oder die Streichschicht einschlägt und der Glanzdruckfirnis mit aufgesogen wird. Soll nun ein ziemlich intensiver Hochglanz erzielt werden, so empfiehlt es sich, daß die Stellen, die hervorgehoben werden sollen, vorerst mit denselben Platten, Formen oder Schriften mit einem Firnisvordruck versehen werden, um, besonders bei saugfähigen Papieren, eine Sättigung desselben zu erhalten, d. h. die Saugfähigkeit aufzuheben. Oder man druckt die Konturen oder Töne vorher, wodurch das gleiche Ziel erreicht wird. Soll jedoch, wie dies z. B. bei Ansichten oder Bildern der Fall ist, das ganze Bildfeld einen Hochglanz zeigen, so ist zuerst lie Schwarzdruckplatte vorzudrucken, dann folgt der Firnisvordruck über die ganze Fläche, die das Bild einnimmt, wozu dann natürlich eine Tonplatte benutzt werden muß, die als Firnisvordruck — und auch als Glanzdruckplatte gebraucht wird.

Der Firnisvordruck geschieht, indem etwa 2 Teile leichter und 1 Teil Mittelfirnis gemischt und ein wenig Miloriblau zugesetzt werden, um das gelbliche Ansehen des Firnis auf den Abdrücken aufzuheben, und man verdruckt diese Mischung nicht zu vollsaftig, denn es genügt, wenn eine gut gedeckte Fläche erzielt wird.

Wenn dieser Aufdruck durch Einzelnauslegen trocken geworden ist, dann erst folgt der eigentliche Glanzfirnisaufdruck, und für die Herstellung eines solchen lauten die Vorschriften verschieden. So können z. B. 1 Teil Mittelfirnis und 3 Teile Glanzfirnis genommen werden, und wenn sich die Mischung

beim Fortdruck schwer verarbeiten läßt, werden hin und wieder einige Tropfen Petroleum auf die Verreibwalzen aufgespritzt; auch soll der Glanzfirnis nicht auf den Walzen eintrocknen, weshalb die Arbeit am besten nicht unterbrochen werden soll. Es genügt ferner, wenn nur eine gut mittelmäßige Deckung der Flächen erzielt wird, indem ja der Firnisvordruck das Einschlagen des Glanzfirnis in das Papier verhindert. Die Abdrücke müssen jetzt von der Maschine weg unbedingt einzeln aufgelegt werden, und es darf — das sei besonders beachtet — im Druckereiraum absolut kein Staub aufgewirbelt oder wohl gar bronziert werden, weil jedes Stäubchen sehr fest auf dem Glanzfirnisdruck haften bleibt. Die Bogen müssen erst richtig austrocknen, und dann ist auch der Glanz von ziemlich intensiver Wirkung.

Man kann auch etwas Dammarlack oder echt venetianisches Terpentin unter die Farben zur Glanzerzeugung bei einzelnen Zeilen usw. mischen, oder man benutzt bestes flüssiges Drucksikkativ und Mittelfirnis, doch wird die erste Vorschrift für die beste gehalten, weil der erhaltene Hochglanz ein schönes Aussehen zeigt („Die Buchdrucker-Woche" 1909, S. 1658).

Um den Umdruck auf Bleiplatten für den Tonplattenschnitt zu umgehen, schlägt J. Rothe („Viktoria" 1909, S. 98) folgenden Vorgang ein: Zuerst wird der Entwurf der betreffenden Arbeit sauber und akkurat auf Florpostpapier gezeichnet, sodann nimmt man einen der Größe des Entwurfes entsprechenden Elfenbeinkarton und klebt die Zeichnung an allen vier Ecken straff darauf. Mit einer stumpfen Ahle folgt man nun unter mäßigem Aufdrücken der Kontur, so daß diese in den Karton eingeritzt wird. Dieser Karton bildet gewissermaßen die Matrize, nach welcher die Platte gegossen und dann geschnitten wird.

Ueber den Druck mit Farbfolien brachte die „Oesterr.-Ungar. Buchdruckerztg." 1909, S. 605, einen bemerkenswerten Artikel.

Auf einen Farbenkreis, der das Entstehen der verschiedensten Farbenmischungen aus den drei Grundfarben Gelb, Rot und Blau, unter steigender Zugabe von Schwarz, veranschaulichen soll, hat sich N. Chavkin in München ein Patent erteilen lassen. Die Erfindung besteht hauptsächlich in der Anwendung von Ziffern, die außerhalb der die Farbtöne tragenden Felder in Druckhöhe liegen und deshalb in der jeweils benutzten Farbe mitdrucken. Man kann infolgedessen bei jedem

einzelnen Felde der ganzen Farbtafel ohne weiteres sehen, aus wieviel Anteilen der einzelnen Farben sich das Gemisch zusammensetzt („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 125).

Unter dem Namen „Chamäleonfarben" hat die Firma Gebr. Jänicke & Fr. Schneemann in Hannover eine Reihe sogen. Sicherheitsfarben geschaffen, welche besonders zum Druck von Scheck- und Wechselformularen dienen sollen. Sie sind bei dem erhöhten Bedarf an solchen Papieren bestimmt, eine gewisse Sicherheit gegen Fälschungen zu geben, die im Entfernen oder Verändern von Schriftzügen bestehen. Die neuen Farben reagieren durch Auslaufen oder Farbenveränderung (bis zum völligen Verschwinden des Druckes) sowohl auf Wasserbehandlung, wie auf den Gebrauch von Chlor („Tintentod" usw.) und von Kleesalz (Oxalsäure), wie überhaupt auf Gebrauch von Säuren und Alkalien. Das bezügliche Musterbuch enthält zwölf verschiedene Nuancen, darunter schöne rote, blaue, gelbe, orange, blau-grüne und violette. Eine besondere Reaktionstabelle gibt die Farbenveränderungen an, die die einzelnen Farben erleiden; so z. B. reagiert Chamäleonorange wie folgt: bei Behandlung mit Wasser läuft es (wenig) aus, bei Behandlung mit Alkali wird es rot, bei Säureanwendung wird es rötlich verfärbt, bei Chloranwendung verschwindet die Farbe völlig. Selbstverständlich lassen sich diese Farben auch als Kontroll- und Sicherheitsfarben bei Aktiendrucken verwenden; man kann zur Kontrolle der Echtheit bei Aktien z. B. ein Wappen mit Chamäleonrot eindrucken; Falsifikate, die mit gewöhnlichem Rot gedruckt sind, würden nun sehr bald zu erkennen sein, wenn man die Reaktion vornimmt („Deutscher Buch- und Steindrucker" 1909, S. 896).

Die Nürnberger Farbenfabrik von Iglauer & Co. in Nürnberg bringt ein Druckfarbenzusatzmittel in den Handel unter dem Namen „Taductol", welches alle Druckfarben geschmeidig und leicht druckfähig (auch zäh gewordene) gestalten soll, ohne Formen, Steine oder Maschinen anzugreifen.

Die Firma Kast & Ehinger, G. m. b. H., hat zwei Farbenzusätze A und B in den Handel gebracht, welche bezwecken, daß z. B. beim Druck auf Naturpapier von der ersten Farbe ab vollständig matt und satt gedeckt sich die Farben abheben und das Glasigwerden („Speckglanz") der Druckfläche beim Uebereinanderdruck noch so vieler Farben nicht eintritt. Alle Farben, selbst bei der kleinsten Auflage, können sofort hintereinander gedruckt werden. Bei Druckarbeiten, die Bronzedruck am Schlusse erhalten, sind die Zusatzmittel ebenfalls von großem Vorteil, da sie verhindern, daß die Farben an ihrer ursprünglichen Frische

einbüßen, weil sie infolge ihres matten Antrocknens nur wenig von der Abreibesubstanz annehmen. Nach dem erfolgten Bronzedruck kann durch Aufdrucken einer besonderen Glanzplatte unter Beimischung des Zusatzes B ein sehr schöner Mattglanz erzielt werden („Freie Künste“ 1910, S. 40).

Heliogravüre, Walzendruck und Tiefdruck.

Das D. R. P. Nr. 213093 vom 6. Januar 1907 (Zusatz zum Patente 182928 vom 28. September 1905) von Dr. Eduard Mertens in Freiburg i. B. weist folgende Patentansprüche auf:

1. Photographisches Aufnahmeverfahren zur Vereinigung von Ganztonbildern und rastrierten Halbtonbildern für photomechanische Zwecke gemäß Patent 182928, 188681 und 194757, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeichnung mit aktinischen Farben auf einer rastrierten Unterlage hergestellt und der Hintergrund nicht aktinisch gedeckt wird.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man die Kontur der Zeichnung mit aktinischen Farben auf unaktinischem Untergrund herstellt und dann die Rasterliniatur ausgeschnitten in die Kontur einfügt („Phot. Chronik“ 1910, S. 16).

Ferner erhielt Carl Blecher in Planegg bei München das D. R. P. Nr. 213431 vom 2. Oktober 1908 auf ein Verfahren zur photomechanischen Zerlegung der Halbtöne an Druckformen für Rakeltiefdruck. In der deutschen Patentschrift Nr. 166499 wird die Beobachtung mitgeteilt, daß Tiefdruckformen mit einer dem Bildcharakter nach der gewöhnlichen Autotypie angepaßten Rastrierung durch Kreuz-, Linien- oder Kornraster für den Tiefdruck mit Rakelmaschinen erfahrungsgemäß deshalb nicht geeignet seien, weil die namentlich in den Schattenpartien des Bildes vereinzelt stehenden Kegel und Stege zwischen den Druckelementen durch das Farbmesser schnell beschädigt werden und die Farbe aus den vertieften Bildstellen herausgerissen wird. Die vorliegende Erfindung soll diesen Mißstand ausschalten. Durch die Verwendung des Punktes als Zerlegungselement in den Tiefen, unabhängig von der beliebig zu wählenden Zerlegung der helleren Töne durch linien- oder punktförmige Zerlegungselemente, soll sie aber gleichzeitig die größte Abstimmbarkeit und Reichhaltigkeit der Einzelheiten in den Schattenpartien sichern. Durch Anwendung nur einer Zerlegungsart erreicht das Verfahren außerdem Einfachheit und Billigkeit. Patentanspruch: Verfahren zur photomechanischen

Zerlegung der Halbtöne an Druckformen für Rakeltiefdruck durch Punkte, deren Mittelpunkte mit den Mittelpunkten der Oeffnungen oder Durchkreuzungen eines Rasters mit unter beliebigem Winkel gekreuzten Linien korrespondieren, dadurch gekennzeichnet, daß man den Raster so in das Bild verlegt,

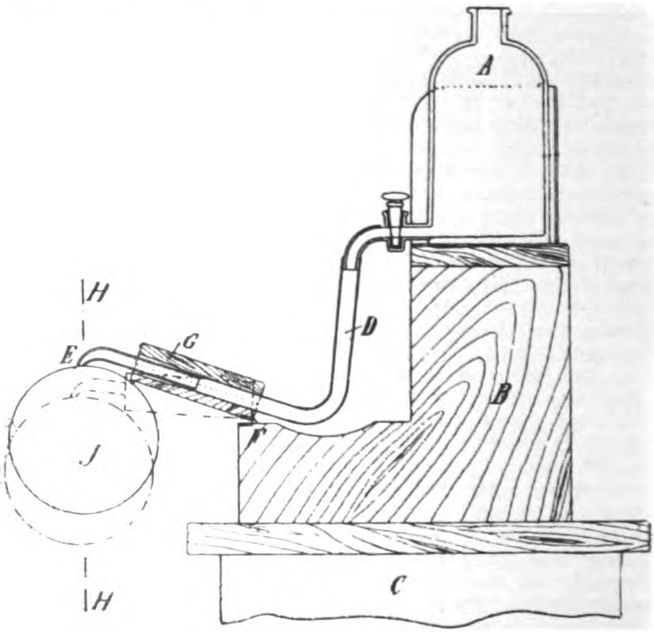


Fig. 313.

daß die der Seite oder Diagonale einer Rasteröffnung parallele Verbindungslinie der Punktmittelpunkte mit der Schneide der Rakel einen Winkel zwischen 5 Grad und $42^1/_2$ Grad bildet („Phot. Ind." 1909, S. 1426).

Das D. R. P. Nr. 218 506 ab 27. Juni 1908 von Hugo Durst in Stuttgart enthält ein Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen nach Strichzeichnungen durch Aufkopieren einer Tiefätzdeckung, dadurch gekennzeichnet, daß über der ersten Kopie des Bildes vor der Anätzung eine verbreiterte,

dem Aetzmittel widerstehende, durchsichtige Farbkopie nach dem gleichen Negativ hergestellt wird, die nach der Tiefätzung vor der Feinätzung wieder entfernt wird („Phot. Chronik" 1909, S. 196).

Ferner erhielt E. Mertens das Franz. Patent Nr. 399202, ausgegeben den 23. Juni 1909, auf ein Verfahren zur Herstellung von Druckwalzen, wobei ein Apparat mit einem geeigneten Rohr mit einer Abflußöffnung und einem bestimmten Druck von einem Flüssigkeitsbehälter unterworfen ist. Dieses Röhrchen berührt unter Schwingungen regelmäßig die Oberfläche des Zylinders. Fig. 313 zeigt einen Entwurf der praktischen Anwendung des Apparates. Eine Flasche oder Behälter *A* befindet sich auf einem Ständer *B*, am Rande einer Fläche *C* das dünne Rohr *E*, das durchlocht ist von einer Ausflußöffnung und mit einem Kautschukschlauch *D* verbunden ist mit der Flasche *A*. Es ist streng eingepaßt in eine Stütze *G*, welche an Scharnieren *F* mit dem Ständer *B* verbunden ist, so zwar, daß die Spitze des Röhrchens *E* nur beweglich in der vertikalen Fläche *H* ist. Das Gewicht der Stütze *G* liegt stark auf der Ausflußöffnung des Rohres *E* gegen die Oberfläche des Zylinders *J* und zwingt die Oeffnung, ganz den auf- und absteigenden Bewegungen der Zylinderoberfläche zu folgen.

Die Intagliodrucke von J. Löwy in Wien werden angeblich von flachen Formen gedruckt.

Ein französisches Patent von E. Mertens vom 6. Februar 1909 (Z. 399202) betrifft die Herstellung von Photogravüren auf Zylindern oder Bändern für Rotationsdruck.

Die Rasterheliogravüren der Rembrandt Intaglio Printing Co. in London werden seit 1898 nach einem von dem Oesterreicher Klic, welcher damals in London lebte, erfundenen Verfahren auf Metallzylindern hergestellt und mittels des Tiefdruckverfahrens mit Rotationsschnellpressen gedruckt. Dies ist wohl die erste Form des im Jahre 1898 zuerst in die Oeffentlichkeit gelangten heliographischen Rotationstiefdruckes für Kunstdruck. Eine der ältesten Beilagen dieser Art ist in Bd. I (1898) von „Kunst und Kunsthandwerk" (Wien), Reproduktion eines Interieurs aus Kreutzenstein von Hofphotograph W. J. Burger in Wien, enthalten.

Ueber Maschinenheliogravüre schreibt Max Levy im „Americ. Photo-Engraver", daß ein Raster für diesen Zweck verwendet wird, der etwa 150 Linien auf den englischen Zoll enthält. Die Linien sind aber sehr dünn und durchsichtig, so daß wir also einen Raster mit opaken, quadratischen Punkten vor uns haben, die einander ziemlich benachbart stehen.

Ein solcher Raster wird zunächst auf ein Stück Gelatinepapier kopiert, wie wir es im Kohledruck benötigen, und nachher wird auf diese Rasterkopie das Originalnegativ (?) daraufkopiert. Nach Art des Heliogravüreprozesses wird dann die Pigmentkopie, welche Raster- und Bildkopie enthält, mittels kalten Wassers auf die zu ätzende Kupferwalze gequetscht und das Papier abgezogen. Hierauf erfolgt die Aetzung, und zwar mittels des auch in dem gewöhnlichen Heliogravüreverfahren bekannten allmählichen Verdünnens der Eisenchloridlösung während des Aetzvorganges. Was wir erhalten, ist ohne weiteres klar. Es resultieren kleine Quadrate, die in Größe untereinander ziemlich gleich sind, aber verschiedene Tiefe aufweisen und dementsprechend verschieden dunkel drucken (nach „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 824; „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, S. 174).

Ueber die Möglichkeit, Stahlstichpressen für den Schnellpressen-Heliogravüredruck zu verwenden, äußert sich Ch. Dawson in „Penroses Pictorial Annual" 1909/10, S. 41. Die meisten dieser Pressen benutzen ein „endloses" Papierband zum Entfernen der überschüssigen Farbe, wobei aber auch zum Teil die Farbe aus den Tiefen genommen wird, und wären daher die „Messerwischer" vorzuziehen. In Amerika wird eine eigene Farbe verwendet, welche sich bei 80 Grad Fahrenheit leicht wischen läßt und reine Drucke ergibt.

Valentin, Zerreiß & Georges erhielten am 2. März 1909 auf eine Druckmaschine, welche kombinierte Tiefdruck- und Hochdruckplatten druckt, ein französisches Patent (Z. 400 997). Hierbei überträgt ein Kautschukzylinder die Bilder nach Kupfertiefdruckplatten (taille-douce) und den Textdruck nach typographischen Druckformen.

In einem Zusatzpatent zum französischen Patent 10 813 erhielten Valentin & Zerreiß ein französisches Patent Nr. 395 300 vom 10. April 1909 für einen Gravüre- und Tiefdruckprozeß. Es werden galvanoplastische Niederschläge von Zink, Aluminium, Nickel auf jene Partien der Platte niedergeschlagen, welche die Weißen bilden sollen, welche dann nach Art des algraphischen oder zinkographischen Druckes mit entsprechenden Aetzmitteln gewischt werden. Diese galvanischen Niederschläge werden auf der geschwärzten Platte hergestellt und sollen die Weißen während des Druckes rein erhalten.

Axel Holmström ließ in Frankreich einen verbesserten Prozeß zur Herstellung von Aetzungen in Walzen und Platten patentieren (Franz. Patent Nr. 399 831 vom 22. Februar 1909).

Photomechanischer Zeugdruck. Ueber die Verwendung des photomechanischen Walzendrucks zu Zeugdruck durch die Mertens-Gesellschaft siehe Schrott auf S. 233 dieses Jahrbuches.

In Deutschland wird dieses Verfahren des Zeugdrucks von Rollfs von der Alsatian Machine Comp. in Mühlhausen ausgeübt.

In England soll dieses Verfahren für Kalikodruck ausgeführt werden, und zwar durch die Know Mill Printing Comp. Das Recht für die Vereinigten Staaten von Amerika haben die Arnold Printworks (Massachusetts) erworben („Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 344).

Ueber die Photographie im Dienste der Textilindustrie, die Herstellung von Webereipatronen auf photographischem Wege hielt Benno Borzykowski (Photochemie-Gesellschaft, Berlin) auf dem internationalen Photographentag in Dresden 1909 einen Vortrag; nähere Details über dieses System siehe „Phot. Kunst" 1909, S. 147.

Nach „Apollo" 1909, S. 485, werden vorgedruckte Patronenpapiere verwendet, die je nach der gewünschten Grundbindung durchwegs fünf- oder siebenschüssige Schnürungspunkte oder auch Kombinationen derselben enthalten. Der Prozeß auf diesem Patronenpapier geht in folgender Weise vor sich: Das zu webende Muster wird in bekannter Negativart aufgenommen. Durch einen mit Skalen versehenen Vergrößerungsapparat wird das Bild in erforderlicher Größe auf das lichtempfindliche Patronenpapier kopiert und dieses dann in gewöhnlicher Art fixiert. Es soll dieses Verfahren viele Vorteile bieten und die Herstellung einer Patrone wenige Stunden in Anspruch nehmen.

Ueber ein neues Illustrationsverfahren für Zeitungen berichtete Professor A. Albert in der k. k. Photographischen Gesellschaft am 12. April 1910. Bald nachdem der Erfinder des in allgemeiner Anwendung stehenden Heliogravüreverfahrens, Karl Klic, auch seine Rembrandt-Heliogravüre der Praxis zuführte, befaßten sich viele Fachleute mit dieser Technik, und es entstanden verschiedene Methoden, um Heliogravüren an Flach- und Rotationsmaschinen druckfähig zu gestalten.

In der Hauptsache handelt es sich bei solchen Tiefdruckformen darum, das Aquatintakorn mehr oder weniger durch einen Raster zu ersetzen, um die automatische Behandlung des Farbeauftragens und Wischens in den erwähnten Maschinen zu ermöglichen.

Mit diesen wesentlich verschieden gehandhabten Verfahren werden sehr schöne Resultate erzielt, wie die ausgestellten Arbeiten, die Intagliodrucke von J. Löwy in Wien, die Mezzatintodrucke von F. Bruckmann, A.-G. in München, die Globusdrucke der Deutschen Photogravüre-A.-G. in Siegburg bei

Köln und die Drucke der Rembrandt-Intaglio Printing Co. Ltd. in London bezeugen.

Für Rotationsmaschinen wird die Heliogravüre auf Walzen ausgeführt und davon gedruckt.

Den Metallwalzentiefdruck führte Adolf Brandweiner unter Anwendung der Photographie schon im Jahre 1891 in der Weise durch, daß er das photographische Bild durch direktes Kopieren oder durch Umdruck auf die Walze übertrug und dieselbe in einer Aetzflüssigkeit durch Drehen ätzte. Dieses Verfahren wurde in der „Phot. Korresp." 1892, S. 1, bekanntgegeben und für den Stoffdruck angewendet; zwei Walzen und Stoffdrucke aus dieser Zeit wurden zur Besichtigung vorgelegt und entstammen den Sammlungen der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien.

Durch Julius Maemecke in Berlin, Ernst Rollfs jun. in Siegfeld bei Siegburg[1]), Dr. E. Mertens in Großlichterfelde u. a. wurden die photomechanischen Prozesse dem ein- und mehrfarbigen Stoff- und Tapetendruck immer mehr dienstbar gemacht, bis endlich ein neues Illustrationsdruckverfahren für Zeitungen daraus resultierte.

In der Sonderausgabe, Blatt 1 und 2, der „Freiburger Ztg." zu Ostern 1910 sind acht Tiefdruckillustrationen in Halbton enthalten, an welchen genau die Anwendung eines Rasters bei der Herstellung der Druckform erkenntlich ist. Nach langjährigen Bemühungen ist es nämlich Dr. E. Mertens (derzeit in Freiburg im Breisgau) gelungen, dem Zweck entsprechende und hoch leistungsfähige Walzengravüren herzustellen, welche den Druck auch auf minderwertigem, rauhem und holzhaltigem Papier gestatten.

Ueber die Ausführung des Druckes, den sogen. Mertens-Druck, schreibt unter anderem die „Freiburger Ztg." folgendes: „Zur Herstellung dieses Bilderdruckes in unmittelbarer Verbindung mit dem Buchdruck wird die äußerst einfache, nur aus zwei Walzen oder, bei doppelseitigem Bilderdruck, aus vier Walzen und einer eigenartigen Rakelvorrichtung bestehende Tiefdruckmaschine an eine gewöhnliche Rotationsdruckmaschine ganz beliebiger Konstruktion angeschoben und mit dem Antrieb diese Maschine verbunden. Das endlose Rotationsdruckpapier läuft, nachdem es die Bilddruckmaschine mit der Schnelligkeit der Rotationsmaschine durchlaufen, auf dieser Maschine weiter, die den Druck des Textes sowohl als auch das Schneiden und Falzen genau in der bisherigen Weise besorgt."

---

1) Vergl. die Proben in der „Zeitschr. f. Farben- u. Textilindustrie" 1903, S. 221.

Diese erzielten Resultate sind sehr anzuerkennen und waren zur Besichtigung ausgestellt.

Die Druckmaschine nebst allen technischen Erfordernissen für dieses Verfahren steht jedermann zum Studium und zur Besichtigung frei zur Verfügung. Anmeldungen zum Besuche, die nach der Reihenfolge des Einganges berücksichtigt werden, sowie Anfragen über die Vergebung von Lizenzen für den Mertens-Druck können gerichtet werden an die Deutsche Mertens-Gesellschaft in Freiburg im Breisgau.

Ueber die Schnellpressenheliogravüre in verschiedenen Durchführungen hat Prof. Albert bereits in der „Phot. Korresp." 1906, S. 338, einiges berichtet, seit dieser Zeit sind eine Anzahl Patente erteilt worden, die nahezu vollständig in Hofrat Dr. Eders Jahrbüchern für 1907, 1908 und 1909 beschrieben worden sind (Phot. Korresp.", Mai-Heft 1910).

Für dieses Druckverfahren werden dreierlei Maschinen geliefert: 1. Tiefdruckmaschinen allein mit variabler Scherenschneidevorrichtung, in denen die Tiefdrucke bogenweise aufgestapelt und dann in Flachdruckpressen mit Text versehen werden können. 2. Tiefdruckmaschinen, die an vorhandene Rotationsmaschinen angebaut werden können und in welchen das Papier zuerst mit Tiefdruck versehen wird und sodann in die Zeitungsrotationsmaschine eintritt, um dort in üblicher Weise mit Text bedruckt, geschnitten und gefalzt zu werden. 3. Rotationsmaschinen, die Tiefdruck und Hochdruck, sowie Schneide- und Falzvorrichtung in sich vereinigen („Oesterr.-Ung. Buchdrucker-Ztg." 1910, S. 194).

Die Lizenzgebühren betragen bei Abschluß für die Ausübung des Verfahrens an die Mertens-Gesellschaft für die ganze Patentdauer 50000 Mk., auf 5 Jahre 30000 Mk., auf 3 Jahre 24000 Mk. und auf 1 Jahr 12000 Mk. („Freie Künste" 1910, S. 139).

Die Konstruktion der Tiefdruckmaschine ist sehr einfacher Natur; drei übereinanderliegende Walzen resp. Zylinder sind die wesentlichsten Teile. *b* ist die Bilderwalze, die bei der Versuchsmaschine vier Zeitungsseiten umfaßt. *c* ist eine Stahlwalze, die einen zentimeterstarken Gummimantel besitzt. Diese Stahl-Gummiwalze übt den eigentlichen „Druck" aus, sie findet an dem Druckzylinder *d* den entsprechenden Widerstand. Zwischen *b* und *c* geht die von der Rolle *P* kommende Papierbahn durch; sie wird an dieser Stelle auf der unteren Seite bedruckt und gelangt dann über die Führungsrolle *f* nach der Textrotationsmaschine. Man sieht ohne weiteres, daß diese einfache Maschinerie an jede beliebige Rotationsmaschine herangeschoben und mit ihr verkuppelt werden kann (siehe Fig. 314).

Nun zu dem merkwürdigsten Teil der Maschine: der Einfärbung. g ist ein Farbkasten, in dem sich dünnflüssige, gewöhnliche Rotationsfarbe befindet. In die Farbe taucht eine Holzwalze g, welche an dem Bildzylinder anliegt und an diesen die Farbe abgibt. Neben der Holzwalze liegt eine Bürstenwalze mit der Aufgabe, die Farbe zu rühren und der Holzwalze zuzutreiben. Die Holzwalze färbt nicht bloß die Bilder, sondern auch die bildfreien Stellen ein, und diese überflüssige Farbe wird nun durch das Rakel oder Messer M, das sich fest an den Bildzylinder andrückt, abgestrichen und tropft unterhalb wieder in den Farbkasten zurück. Von dem Rakel bis zur Druckstelle bei der Gummiwalze c ist die Walzenfläche also farbfrei, nur die Bilder selbst haben natürlich Farbe. Man ersieht aus dieser Beschreibung, daß der Tiefdruck weder eine penible Farbenregulierung, noch eine Zurichtung kennt.

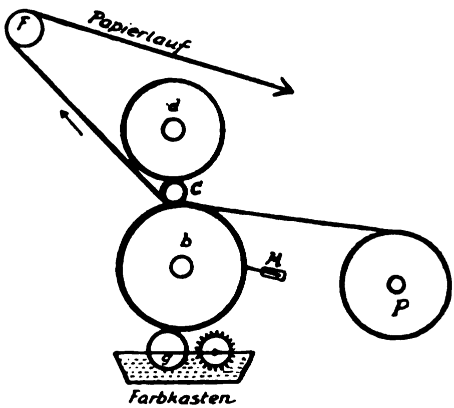


Fig. 314.

Das Rakel oder Messer ist der empfindliche Teil der Maschine. Es ist ein Stahlblatt von etwa $2^1/_2$ mm Dicke und 8 bis 10 cm Breite und reicht nicht nur über die Länge des ganzen Druckzylinders, sondern bei der Modellmaschine noch um etwa 20 cm seitlich hinaus. Das Rakel ist ziemlich scharf zugeschliffen, und trotzdem es von Stahl, die Bildfläche aber von Kupfer ist, nutzt es sich beim Lauf der Maschine etwas ab. Um diese Abnutzung gleichmäßig zu machen, hat das Messer eine ununterbrochene, seitlich hin- und hergehende Bewegung erhalten. Trotzdem erhält es nach einem längeren Lauf gewisse feine Scharten, und es muß dann herausgenommen und durch Abziehen mit einem Oelstein wieder geglättet werden. Inzwischen arbeitet ein Reserverakel. Das Wechseln des Rakels fällt zeitlich ungefähr mit dem Einsetzen einer neuen Papierrolle zusammen, so daß von einem besonderen Zeitverlust nicht ge-

sprochen werden kann. Bei den im Bau befindlichen Maschinen wird das Rakel noch länger gestaltet sein und während des Druckes durch eine einfache Schleifvorrichtung automatisch glatt gehalten werden („Deutscher Buch- und Steindrucker“ 1910, S. 714).

Ueber Radierung, farbige Radierung, sowie farbigen Kupferstich als neue Literatur; über diesen Gegenstand erschienen folgende Werke:

V. Preißig: Zur Technik der farbigen Radierung und des Farben-Kupferstichs. Leipzig, Karl W. Hiersemann, 1909.

Piero Antonio Gariazzo: La Stampa Incisa. S. Lattes & Co., Torino, 1907.

Hugh-Paton: Colour Etching. London, Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co., Ltd., 1909.

Eine neue Konstruktion wurde bei der kleinen Kupferdruckpresse „Krause“ (Fig. 315) durch Karl Krause, Maschinenfabrik in Leipzig, geschaffen. Dieselbe ist besonders geeignet für kleinere Arbeiten, und geht der Tisch nach dem Durchdrehen mittels Gewichtszug automatisch zurück. Druckformat 32 × 15 cm, Preis 370 Mk., Nettogewicht 290 kg.



Fig. 315.

Der Druck mit Staubfarben. Das Verfahren nach dem D. R. P. Nr. 208642 von Josef Rieder in Steglitz erlaubt den direkten Druck auf Glas, Porzellan u. a. ohne jedes Zwischenmittel. (Fig. 316). Zu diesem Zwecke wird eine Druckplatte *a*, deren Bild aus vertieften Punkten besteht, z. B. Autotypieätzung, Heliogravüreätzung usw., mit einer staubförmigen Farbe eingewischt, so daß die Staubkörner in den Vertiefungen liegen bleiben. Alsdann wird auf diese Platte *a* der zu bedruckende Gegenstand *b* gelegt, und beide werden unter eine isolierende, größere

Platte *c* gebracht, auf deren Oberfläche sich ein Metallbelag *d* befindet. Wird der Metallbelag *d* nunmehr mit dem einen Pol einer Influenzmaschine, die Druckplatte mit dem andern Pol oder mit der Erde verbunden, so werden *a* und *d* eine Anziehung aufeinander ausüben, die sich auf das Farbpulver in den Vertiefungen der Druckplatte erstreckt. Hebt man nun, ohne die elektrische Spannung aufzuheben, die Platten *a* und *b* ab, so bleibt das Farbpulver an der Unterlage *b* haften, und man hat ohne jedes Bindemittel ein staubförmiges Bild. Dasselbe kann, wenn es aus Emailfarbe besteht, in bekannter Weise eingebrannt oder auch, wenn die Unterlage z. B. aus lackiertem Blech und das Bild aus gewöhnlicher Staubfarbe besteht, im Lackierofen befestigt werden („Freie Künste" 1909, S. 281).

Ueber den Druck von Stahltiefdruckformen für Umdruckzwecke schreibt Professor A. Albert („Zeitschr. f. Reproduktionstechnik" 1909, Juliheft) folgendes: H. Schuberth in Siegen erwähnte in seinem Buche: Das Aetzen der Metalle für



Fig 316.

kunstgewerbliche Zwecke (A. Hartlebens Verlag, 1888, S. 71) das Umdruckverfahren von Th. Kant in Elberfeld, bei welchem Drucke in pastöser Farbe auf Seidenpapier ohne Zuhilfenahme von Apparaten und dergl. auf die zu ätzenden Gegenstände übertragen werden und einen hinreichenden Deckgrund für kunstgewerbliche Aetzungen bieten. Die Farbe besteht der Hauptsache nach aus Wachs, Terpentin und einem roten mineralischen Farbstoff. Dasselbe Resultat soll man auch mit einer schwarzen Umdruckfarbe aus:

Französisches Terpentinöl	150 g,
gepulverter syrischer Asphalt	60 „
gelbes Bienenwachs	50 „
Burgunderharz	30 „

erreichen können.

Nach einer längeren Versuchsreihe hatte Schuberth eine Druckfarbe zusammengestellt, welche die oben angeführte übertrifft und das eigentümliche Farbeauftragen in eine Tiefdruckplatte mittels einer Spachtel gestattet. Die Druckfarbe besteht aus:

Echtes Bienenwachs	300 g,
echtes Zinnoberrot	200 „
venezianischer Terpentin	100 „

oder:	Wachs	300 g,
	Zinnoberrot	300 „
	venezianischer Terpentin	50 „

Auf Grund dieser Vorschrift stellte später der Fachlehrer C. Kampmann an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien mit folgender Farbe ganz gelungene Versuche an:

Wachs	300 g,
Caput mortuum	300 „
venezianischer Terpentin	100 „

Das Wachs wird in einem Topfe geschmolzen, dann der venezianische Terpentin beigegeben und gut vermengt und zum Schlusse der Farbstoff; dieses Gemenge wird im heißen Zustande mit dem Farbläufer gut durchgerieben.

Für den Druck wird eine derartige Farbe mittels eines Ballens und dergl. in die auf eine erwärmte Unterlage gebrachte Tiefdruckplatte, am besten aus Stahl, eingetragen, die Platte auf eine kalte Unterlage, z. B. einen Stein, gelegt, und der an der Oberfläche der Platte befindliche Farbüberschuß mittels einer Spachtel entfernt; der Abdruck wird in der Kupferdruckpresse gemacht. Als Papier für solche Drucke dient ein festes, dünnes Seiden- oder ähnliches Papier, welches mit einer gleichmäßigen Schicht von Kleister versehen ist, und wird trocken vorgedruckt. Die Uebertragung geschieht wie beim Abziehbilderdruck, und hält dieses übertragene Farbbild, ohne dasselbe mit Harzpulver usw. einstauben oder sonstwie anders schützen zu müssen, eine sehr kräftige Aetzung aus.

Dieses Verfahren steht bereits in praktischer Anwendung, z. B. bei der Erzeugung mehr oder weniger reich dekorierter Messerschalen usw.

Für Stahlätze werden neue Rezepte gegeben:

I.	Jod	2 Teile,
	Jodkalium	5 „
	Wasser	40 „
II.	(Hauptsächlich bei Asphaltschichten).	
	Salpetersäure	1 Teil,
	destilliertes Wasser	8 Teile,
	Alkohol	2 „

Nach W. Gamble, „Zeitschr. f. Reproduktionstechnik“ 1909, S. 35.

Ein neuer Gummiquetscher ist vom Fachlehrer Fichtl konstruiert und von der Firma G. H. Emmerich (Inhaber A. Cröbes) in München in den Handel gebracht worden. Dieser Quetscher berücksichtigt alle unangenehmen Erfahrungen, die sich mit den bisherigen Modellen ergaben. Er besteht, wie

Fig. 317 zeigt, aus einem Doppellineal, so daß er zumeist an beiden Seiten benutzt werden kann. Bei der Wahl des Gummis ist zur besten Qualität gegriffen worden. Wie sich aus dem rechts auf der Figur befindlichen Querschnitt ersehen läßt, ist die Gummieinlage nicht nur mit einem Bruchteil in die Holzführung gebracht, sondern läuft durchaus, so daß sich beide Gummistreifen in der Mitte des Quetschers berühren. Der Gummi kann seine Führung nicht verlassen, denn er ist zweimal durchlocht und verschraubt, wodurch eine dauernd sichere Quetschfläche des Lineals gewährleistet ist, um so mehr, als der Gummi selbst eine ziemliche Stärke besitzt. Obgleich man einen solchen Quetscher bei dem an sich auch kräftigen Bau als unverwüstlich betrachten könnte, so gestattet er gleichwohl, falls im Verlaufe andauernden Gebrauches die eine oder andere Gummifläche abgenutzt sein sollte, den Gummistreifen aus- bezw.

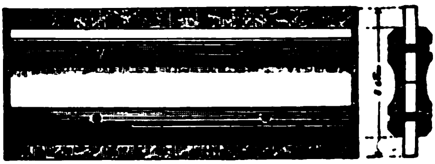


Fig. 517.

umzuwechseln. Man lockert einfach die Verschraubung, setzt den Gummi ein, so daß der bisher im Innern verborgene Teil nach außen kommt, verschraubt neuerdings und kann wieder weiterarbeiten. Der Gummi steht beiderseitig etwa 2 cm aus der Holzführung heraus, so daß sich damit bequem arbeiten läßt, ohne befürchten zu müssen, daß man das aufgequetschte Bild verletzen könnte. Während manche Rollenquetscher mit der Zeit hohl laufen, ist dies hier völlig vermieden, so daß jederzeit ein blasenfreies Einquetschen ermöglicht ist („Der Photograph" 1910, S. 15).

Durchsichtige Zeichenunterlagen sind Gegenstand zweier Patente. Das eine von Emile Laporte in Fribourg, auf Zelluloid gekörnt, auf mechanische Weise, das andere von Ozias Dodge in Norwich (Connecticut) auf Gelatine, mit auf Mattscheibe gekörnter Oberfläche. Die auf solcher Unterlage ausgeführte Zeichnung wird mit Kollodium überzogen und kann direkt durch Kontakt auf eine photomechanische Platte reproduziert werden. (Im Prinzip ist dieses Verfahren schon sehr alt.) („Brit. Journ. of Phot."; „Deutsche Photographenztg." 1910, S. 89).

Um Büttenkartons in kleinere Formate zu zerteilen, geht man in folgender Weise vor: ein dünnes, schmiegsames Stahllineal wird genau nach der Reißrichtung auf den Karton gelegt und mit der linken Hand in der Mitte fest angedrückt, während mit der rechten Hand der Riß kurz und rasch vollzogen wird. Das Reißen in dieser Art muß erst etwas eingeübt werden, um ein gutes Resultat zu erhalten. Man kann auch durch entsprechend geformte, mit Zacken versehene Schneiderädchen unter Zuhilfenahme des Lineales erst eine Anritzung vornehmen, doch muß dann zum Reißen ein nicht federndes Lineal mit abgeschrägter Kante gebraucht werden („Phot. Ind.“ 1909, S. 1757).

Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Berührung mit durch Belichtung entstandenen Silberbildern. (Zusatz zum Patente Nr. 217466 vom 12. September 1906.) D. R. P. Nr. 218067 vom 27. Mai 1908 ab für Dr. Wilhelm Triepel in Berlin. (Veröffentlicht am 20. Januar 1910.) Die in der Hauptpatentschrift erwähnten Zusätze, insbesondere Säuren, dienen zur Erzielung reinerer Weißen in den Pigmentkopien. Andererseits trägt die Verwendung von Säuren leicht dazu bei, die Klebfähigkeit der Pigmentgelatine etwas herabzumindern, was sich in einem schlechteren Haften des Pigmentpapieres auf dem Uebertragpapier bemerkbar macht, wodurch leicht ein Einreißen oder Abschwimmen des Pigmentdruckes vom Rand her eintritt. Verwendet man indessen die Säuren und dergl. in Form eines Vorbades für das Silberbild, so wird die Säure nur so weit auf das Pigmentpapier einwirken können, als sie mit demselben in direkter Berührung steht. Da man indessen das Pigmentpapier größer als das Silberbild wählt, wird gleichsam durch den über die Kopie überstehenden Teil des Pigmentpapieres ein Schutzrand gebildet, der mit der Säure nicht in Berührung kommt und demnach seine Kleb- und Haftfähigkeit vollkommen beibehält. Dieser Schutzrand erlaubt ein sehr sicheres Arbeiten, weil ein Abschwimmen des Pigmentbildes vom Uebertragpapier beim Entwickeln nicht zu befürchten ist. Als Vorbäder können die eingangs erwähnten Substanzen auch im Gemisch miteinander und auch unter Zusatz von Glyzerin, Alkohol oder anderen, die Benetzungsfähigkeit erhöhenden Mitteln Verwendung finden („Phot. Ind.“ 1910).

Professor A. Albert in Wien berichtet über das Einätzen von Buchdruckumdrucken in Gravüresteine oder Tiefdruckplatten. Bei kartographischen und ähnlichen Arbeiten kann das Gravieren oder Stechen von Schriften in Tiefdruckformen durch folgenden Vorgang umgangen werden, welcher

noch den Vorteil in sich schließt, daß die Schriften immer gleichmäßig erreicht werden können.

Zunächst wird vom Gravürestein mit Federfarbe ein Abdruck auf trockenes, starkes Papier gemacht (derselbe dient bloß zum „Aufstechen" der Buchdruckschriften) und dann wird der Stein von der Farbe gut gereinigt und getrocknet.

Von dem erforderlichen Buchdruckschriftsatze werden mit einem Gemenge von Umdruck- und Federfarbe (oder fester Umdruckfarbe allein) scharfe Drucke auf gutem Transparentumdruckpapier gemacht, zerschnitten und die gehörigen Stellen auf den von der Gravüre gemachten Abdruck „aufgestochen"; der Gravüredruck wird vorerst bronziert oder sonst eingestaubt, damit derselbe bei dem späteren Umdruck nicht mit umdrucken kann. Will man Schriften in einem Bogen anordnen oder sonst wie krümmen, so ist nur nötig, den betreffenden Abdruck zwischen den einzelnen Buchstaben bis über die Hälfte der Schrifthöhe und je nach der Krümmung oben oder unten einzuschneiden und beim Aufstechen auseinander zu ziehen.

Wird nun ein solcher zusammengestochener Umdruck auf den mit Wasser befeuchteten Gravürestein durch Aufnadeln aufgepaßt und umgedruckt, so ist sofort nach dem Abheben der Papierteile die mit auf den Stein auch übertragene Kleisterschicht unter einem schwachen Wasserstrahle wegzuspülen.

Nachdem dann der Stein getrocknet wurde, erfolgt das Einstauben des Umdruckes mit wachshaltigem Asphaltpulver, dann wird die ganze Fläche mit folgendem Kaltlack gleichmäßig übergossen:

Sandarak	100 g,
Benzol	400 ccm
Azeton	400 „
Absoluter Alkohol	200 „

(Aus „Phot. Korresp." 1893, S. 221, E. Valenta; siehe auch Eders Rezepte und Tabellen, 5. Aufl., S. 20.)

Dieser Lack wird dunkel gefärbt, und A. Albert verwandte dazu das Alkali- (Nicholson-) Blau 6B der Akt.-Ges. für Anilinfabrikation in Berlin.

Nach dem Trocknen des Lacküberzuges wird mittels ungarischen Terpentinöles entwickelt, indem man dieses Oel etwa 6 Minuten stehend einwirken läßt und dann mittels eines Baumwollbausches die Farbe des unter dem Lacke liegenden Umdruckes durch kreisförmige Bewegungen entfernt, wodurch an diesen Stellen der Stein bloßgelegt wird und eine negative Schrift im blauen Grunde entsteht.

War die am Steine schon vorhandene Gravüre nicht gut von Farbe gereinigt, so werden auch diese Stellen mit entwickelt,

was vermieden werden muß. Das Terpentinöl wird nun mit einem Tuche vom Steine entfernt und derselbe getrocknet.

Nun erfolgt das Tiefätzen der Schriften, wozu 4 ccm Essigsäure zu 100 ccm Wasser verwendet wird; dieselbe wird auf den Stein aufgegossen und durch 5 bis 10 Minuten unter öfterem Ueberwischen mittels eines Baumwollbausches einwirken gelassen.

Die Zeitdauer der Aetzung ist abhängig von der Härte des Steines und von der Beschaffenheit der Schrift; kleine oder feine Schriftgattungen dürfen nur seicht geätzt werden. Nach der Aetzung wird der Stein mit Wasser gut abgewaschen und völlig getrocknet; es muß dies speziell betont werden, da feucht bleibende Stellen beim späteren Druck keine Farbe annehmen. Dann wird die Tiefätzung mit Leinöl eingelassen, der Ueberschuß des Oeles mit einem trockenen Tuche entfernt, der Lack mit Alkohol und einem Tuche abgewaschen, der Stein mit Wasser befeuchtet und Gravüre samt Schrift mit Farbe eingeschwärzt und gedruckt.

Einzelne zufällig nicht schön und scharf kommende Teile oder Haarstriche der Schrift können durch Gravieren korrigiert werden („Phot. Korresp." 1909, Novemberheft).

Miszellen.

Das Anbringen von Autogrammen und Schriften auf Negativen. Nach dem Wässern des Negatives bade man es für einige Minuten in einer etwa zehnprozentigen Formalinlösung und wässere noch ungefähr $^1/_4$ Stunde nach. Alsdann stelle man die Platte, nachdem alle Wassertropfen gut von Schicht und Glas entfernt wurden, zum Trocknen. Das darauf anzubringende Autogramm lasse man sich mittels käuflicher Hektographentinte auf ein Stück glattes Schreibpapier geben. Ist die Platte nun leicht angetrocknet, so feuchte man den Platz, auf welchen man das Autogramm übertragen möchte, wieder mittels Watte etwas nach, lege das beschriebene Blatt auf und ziehe es nach etwa 10 Sekunden wieder herunter. Damit sich die Schrift nicht zu sehr verbreitert, trockne man möglichst schnell über einer offenen Flamme, denn da die Platte mittels Formalin gehärtet ist, kann man dies ohne Risiko unternehmen. Alsdann lackiere man die Platte („Der Photograph" 1909, S. 299).

Auf Lichtdruckplatten übertrug Professor Albert Schriften mit Kopiertinte geschrieben schon vor langer

[illegible] besser Wert. Der Lichtdruck an der Hand- und [illegible] Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

[illegible] von Rhymer Cook. Es [illegible] Unannehmlichkeit beim Photographieren von [illegible] mit der vertikalen Kamera von oben nach unten die [illegible] zu photographieren. Rhymer [illegible] in eine vertikale Ebene an, indem er die [illegible] in ihrer gewöhnlichen Stellung anordnet. Um die [illegible] zu stellen, nimmt man einen genügend dicken [illegible], legt die Medaillen darauf und [illegible] mit einem [illegible] Bleistift um die Ränder, dann [illegible] man mit einem scharfen Messer das Innere der Zeichnung [illegible] aus. Die Medaille wird in das [illegible] und hält sich durch Reibung darin fest [illegible] „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. [illegible].

[illegible] werden, um das [illegible] zu erhalten, mit einer [illegible] Firnis und 1 Teil Leinöl satt eingerieben [illegible] vollgesogen hat, dann läßt man sie [illegible] stehen. Nun läßt man nochmals ein[illegible] man [illegible] Sikkativ zusetzt. Die [illegible] 2 Tage stehen („Allgem. Anz. f. [illegible] S. [illegible]).

[illegible] der Kanten von Lichtdruck[illegible] wenn die Feile mit Terpentinöl, [illegible] Lösung von Kampfer in Terpentinöl [illegible].

[illegible] nahm die Restaurierung von Daguerreotypen, welche über und über mit Anlauffarben bedeckt waren, wie folgt vor: Zuerst wird das Daguerreotyp in [illegible] Spiritus getaucht, um es von den fettigen Substanzen zu befreien, dann wird es mit Wasser gewaschen, dann in eine Lösung von Fixiernatron gebracht, um die blauen Flecke zu entfernen, dann in eine Zyankaliumlösung, um die braunen Flecke zu entfernen, dann wird in destilliertem Wasser gewaschen und schließlich über einer Spirituslampe getrocknet. Zyankalium wird auf das Bild aufgegossen („Phot. Revue“ 1909, S. 111; „Phot. Wochenbl.“ 1909, S. 417).

Um Daguerreotypen, welche alt und verblichen sind, wieder aufzufrischen, hält man sie in möglichst horizontaler Lage und übergießt sie mit chemisch reiner Salzsäure. Der sich auf der Bildfläche zeigende irisierende Ueberzug verschwindet sofort, worauf man die Platten in reinem Wasser abspült und noch einige Zeit in destilliertem Wasser beläßt. Das Trocknen

der Platten kann man dadurch beschleunigen, daß man sie vorsichtig einer Flamme nähert („Viktoria" 1909, S. 132).

Pyroflecke, die schon vor längerer Zeit in der Wäsche entstanden sind, zu entfernen, gelingt durch einmaliges Waschen nicht. Das beste Mittel ist immer noch die wiederholte Verwendung von saurem Natriumsulfid oder saurer Sulfidlauge, mit welcher die Flecke, nachdem der Stoff angefeuchtet ist, wiederholt betupft, dann gründlich erst mit Wasser und hierauf mit Seife ausgewaschen werden.

Zur Reproduktion alter Urkunden kann man Drucke auf Pergamentpapier herstellen. Man taucht ein gutes, kräftiges Papier in ein Gemisch aus gleichen Teilen konzentrierter Schwefelsäure und Wasser (Vorsicht wegen der starken Erwärmung beim Mischen, man gieße die Säure ganz langsam unter Umrühren in Wasser), wäscht in dreimal gewechseltem, zuletzt schwach ammoniakalischem Wasser, preßt schwach zwischen Fließpapier ab und läßt aufgehängt trocknen. Man präpariert nun mit folgender Lösung:

Kaliumjodid	0,6 g,
Kadmiumbromid	0,3 „
Bariumchlorid	6 g,
Zucker	6 „
Kampferwasser	30 „

Nach dem Trocknen wird mit der folgenden Lösung sensibilisiert:

Silbernitrat	60 g,
Zitronensäure	2,4 g,
Urannitrat	36 g,
Wasser	600 „
Alkohol	150 „

Man trocknet schnell an einem warmen Orte und belichtet, bis das Bild eben sichtbar wird. Man entwickelt dann in folgendem Hervorrufer:

Pyrogallol	2,4 g,
Zitronensäure	4,8 „
Eisessig	40 g,
Wasser	2400 ccm.

Die Entwicklung verläuft langsam, man bewege die Schale stark und entwickle kräftig, da die Bilder im Fixierbad zurückgehen; dieses hat folgende Zusammensetzung:

Fixiernatron	15 g,
Wasser	240 ccm,
Alaun	8 g.

Nach 15 bis 20 Minuten bringt man die Bilder in eine Lösung aus:

Alaun	3 g,
Wasser	240 ccm,

in welcher sie nach 30 bis 60 Minuten eine warmbraune Farbe annehmen. Zum Schluß wird gründlich gewässert („Apollo" 1909, S. 479, nach „Deutsche Phot.-Ztg."; „Phot. Chronik" 1909, S. 14).

Säurewiderstandsfähige Korke erhält man („Deutsche Phot.-Ztg." 1909, S. 356) durch folgendes Verfahren. Man bringt die Korke einige Zeit in folgende, 45 Grad C. warme Lösung:

Wasser	500 Teile,
Gelatine	15 „
Glyzerin	24 „

Man wäscht und läßt trocknen. Dann bringt man die Korke in ein zweites, 40 Grad C. warmes Bad, bestehend aus:

Vaseline	20 Teilen,
Paraffin	70 „

Die Widerstandsfähigkeit gegen wässrige Säuren und Alkalien soll sehr gut sein. Lösungsmittel für Paraffin und Vaseline, wie Alkohol, Benzol, Benzin oder Aether, lösen natürlich den Schutzüberzug auf („Phot. Chronik" 1909, S. 491).

Eine Harzpaste bei Verwendung von Schellackentwicklungspapieren wird hergestellt:

I.	Gelbes Kolophonium	42 g,
	gelbes, reines Bienenwachs	14 „
	rektifizierter Terpentingeist	1000 ccm

oder

II.	Reines gelbes Bienenwachs und rektifiziertes Benzol	1000 ccm.

(„Der Photograph" 1909, S. 336).

Ein gutes Walzenputzmittel, um alte, verhärtete Farbe von den Druckwalzen loszubringen, ist das nachfolgende:

Wasser	100 ccm,
Aetzkali	20 g,
Spiritus	50 ccm,
Benzin	50 „

werden der Reihe nach gemischt, nachdem sich das Aetzkali im Wasser gelöst hat, gut geschüttelt und die Mischung mit einem Lappen verteilt. Vorerst wasche man, ohne besonders mit dem Lappen aufzudrücken, weil sich sonst jedes Waschmittel im Lappen festsetzen und keine Lösung der verkrusteten Farbe be-

wirken würde. Aetzammoniak ist in Verbindung mit Terpentinöl ein gutes Putzmittel.

Von sehr guter und die Walzen konservierender Wirkung ist auch folgendes Mittel:

Tropfbier	100 ccm,
Aetzkali	10 g,
Glyzerin	100 ccm,
Fixiernatron	25—30 g.

(„Viktoria" 1909, S. 99).

Ein Leim zum Kaschieren, um das Welligwerden des Papieres zu verhindern, wird hergestellt, wenn man demselben etwas Glyzerin und unter beständigem Rühren etwas Spiritus zusetzt („Typographische Jahrbücher" 1909, S. 124).

Aufkleben von Papierbildern auf Metall. Man löst in 200 ccm Alkohol (95 prozentigem) 100 g Orangeschellack und fügt nach erfolgter Auflösung noch 25 g Leinölfirnis hinzu, den man sorgfältig zu einer Emulsion verteilt. Das Aufkleben erfolgt in der Weise, daß die Metallfläche mit der Schellackfirnislösung überstrichen und das trockne Bild aufgelegt und angedrückt wird („Photo-Sport" 1909, S. 31; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 195).

Hochglanzbilder auf Papieren mit gelatinehaltiger Schicht, wie Bromsilber-, Gaslicht- oder Aristopapiere, die auf Glasplatten gequetscht waren, zeigen oft den Uebelstand, daß sie an einzelnen Stellen an der Glasplatte kleben bleiben, wodurch das Bild verdorben wird. Ein sicheres Mittel dagegen ist, die Schicht mit Formalin zu gerben, wodurch dieselbe ihre Klebrigkeit vollständig verliert und nicht mehr anklebt. Man taucht das gewaschene und abgetropfte Bild in verdünntes Formalin 1:5 und läßt es 5 Minuten darin, dann wäscht man es 1 Minute und quetscht es auf die gut gereinigte und mit Federweiß abgeriebene Glasplatte. Nun muß man abwarten, bis das Bild bis auf den Grund völlig ausgetrocknet ist, was bei gewöhnlicher Lufttemperatur geschehen muß. Die Bilder springen dann meistens von selbst ab; wenn nicht, löst man eine Ecke durch Unterschieben eines Federmessers und zieht von dieser aus in einem Zuge ab („Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 635; „Phot. Wochenbl." 1909, S. 403).

Um das Festhaften der aufgequetschten Bilder zu verhindern, wird folgende Reinigung der Spiegelgläser oder Emailleplatten empfohlen: Zuerst erfolgt ein gründliches Abwaschen mit warmem Sodawasser und weichem Lappen; darauf wird ordentlich mit reinem Wasser abgespült, mit einem trocknen Tuche die Nässe entfernt und die Fläche mit ge-

schlämmtem Eisenoxyd und weichem Lappen oder Leder kurz abgerieben und schließlich mit einem feuchten Schwamm oder Lappen völlig gereinigt und getrocknet. Wenn dann noch eine kräftige Abreibung mit Talkum stattfindet, so erhält die Glas- oder Emailfläche eine hohe Abstoßungsfähigkeit, das Klebenbleiben der Bilder wird verhindert und der Hochglanz erleidet nicht die geringste Beeinträchtigung („Phot. Ind." 1910, S. 334).

Vom Zelluloid. Will man Zelluloid biegen, so genügt ein Einlegen in heißes Wasser. Dämpft man es bei einer Temperatur von 66 Grad C., so wird es so weich, daß es wie Teig geknetet werden kann und man Holz, Metall oder andere Gegenstände darin einbetten kann. Wenn man es fein schabt und in 90 prozentigen Alkohol einträgt, so bildet es einen Kitt, womit man Zelluloidstücke aneinanderkleben kann. Will man eine Lösung machen, die als Lack usw. verwendbar ist, so kann man sich einer der folgenden Vorschriften bedienen:

1. 5 g Zelluloid mit je 16 g Amylazetat, Azeton und Schwefeläther;
2. 10 g Zelluloid, 4 g Kampfer und je 30 g Aether, Azeton und Amylazetat;
3. Je 5 g Zelluloid und Kampfer und 50 g Alkohol;
4. 5 g Zelluloid mit der gleichen Menge Amylazetat;
5. 5 g Zelluloid und je 25 g Amylazetat und Azeton.

Zelluloid wird in reinem Azeton zwar vollständig gelöst, aber als Lack ist diese Lösung unbrauchbar, da dieselbe weiß und undurchsichtig auftrocknet („Graph. Revue Oesterr.-Ungarns" 1910, S. 44).

Das Anlaufen von blanken Metallbestandteilen an Kameras usw. kann verhindert werden durch einmaliges Ueberstreichen mit ziemlich dickem Kollodium, das mit Weingeist nur so weit verdünnt ist, daß es sich gut mit einem Pinsel aufstreichen läßt. Es muß jedoch mit einem einmaligen Ueberzug ein gleichmäßiger Anstrich erhalten werden, denn wenn nach dem Trocknen nochmals darübergefahren wird, entstehen Flecke und Blasen („Phot. Ind." 1909, S. 15).

Das Reinigen von gläsernen Flaschen kann, wenn dieselben Fette oder andere organische Substanzen enthielten, mit Benzin oder einer Lösung von Kaliumpermanganat, der Salzsäure zugefügt wurde, erfolgen. Befanden sich aber in den Flaschen keine fetten oder harzigen Substanzen, so geschieht die Reinigung auf folgende Weise: Man gießt in die zu reinigende Flasche ein wenig Flußsäure, fügt noch ein wenig Wasser hinzu und schüttelt tüchtig. Als Ersatzmittel für die Flußsäure kann angewendet werden: Eine Messerspitze von Fluornatrium, etwas Wasser und etwas Schwefelsäure wird in die Glasflasche ge-

geben und kräftig geschüttelt. Die Flußsäure, die sich in derselben entwickelt, löst nämlich etwas Glas auf, und somit verschwindet auch der die Flasche verunreinigende Ansatz (E. Ammann, „Phot. Wochenbl." 1910, S. 24).

Um alte, gelb gewordene Negative zu klären, empfiehlt „Austr. Phot. Journ.", das Negativ 10 bis 15 Minuten in folgendes Klärbad zu bringen: 15 g schwefelsaures Eisenoxydul, 5 g Alaun, 5 g Zitronensäure und 100 ccm Wasser. Hierauf wird in klarem Wasser gewaschen.

Einen neuen Klebstoff aus Stärke, Feculose genannt, hat J. Traquair hergestellt („Journ. of the Society of chemical Industry"; siehe auch dieses Jahrbuch, S. 520). Das Produkt sieht fast wie gewöhnliche Stärke aus und löst sich in kochendem Wasser klar auf. Die Lösung bleibt auch beim Erkalten klar. Auf eine Glasplatte gegossen, erstarrt sie zu einer durchsichtigen, biegsamen Haut. Die Eigenschaften des neuen Klebemittels sollen denjenigen des Tierleims so ähnlich sein, daß man es als stickstofffreie Gelatine bezeichnen könnte. Gaedicke weist im „Phot. Wochenbl." 1909, S. 416, im Anschluß an diese Mitteilung darauf hin, daß die Feculose der photographischen Industrie ein neues Versuchsfeld eröffnet. Sie käme vielleicht als Bindemittel für Barytweiß auf Barytpapieren, ferner als Träger der Emulsionen von Auskopier- und Bromsilberpapieren in Frage („Phot. Chronik" 1910, S. 54).

Um Fabrikszeichen, Nummern usw. auf Glaswaren anzubringen, kann der „Aetzdruck" mittels Kautschukstampiglien angewendet werden. Die nachstehende Druckmasse wird auf feinen Filz, der auf einer Bleiplatte liegt, in solcher Stärke aufgetragen, daß die leicht auf den Filz gedruckte Stampiglie gerade so viel Farbe aufnimmt, um damit auf dem Glas einen reinen Abdruck zu geben. Man mischt:

Fluorammonium . . . . 10 g,
Kochsalz . . . . 1,5 g,
Soda . . . . 1,5 „

mit 4 g konzentrierter Fluorwasserstoffsäure und 2 g konzentrierter Schwefelsäure. Zu dieser in einem Bleitiegel vorzunehmenden Mischung fügt man 0,5 g Fluorkalium, in 1 g Salzsäure gelöst, und setzt dem Ganzen so viel Lösung von dickem Wasserglas zu, daß sich die Mischung gut auf dem Filz verteilen und mit der Stampiglie abnehmen läßt. Das Bedrucken muß rasch geschehen, da sonst die Stampiglie angegriffen wird. Die fertigen Gegenstände werden 24 Stunden lang heißgestellt und dann abgewaschen. Die Abdrucke am Glase erscheinen in Mattätzung.

Bei Anwendung eines dem im Vorhergehenden beschriebenen ähnlichen Gemisches kann man ohne weitere Vorbereitung beliebige Zeichnungen matt auf Glas ätzen. Zum Zeichnen verwendet man fein geschnittene Gänsekiele, die aber von der Flußsäure zerstört werden, oder haltbare Federn aus Platin von der Form der Stahlfedern; zum Malen dienen Pinsel aus sehr feinem Platindraht und haltbare Glasätztinte („Diamant" 1910, S. 151).

Lösung 1.

Wasser	500 Teile,
Fluornatrium	30 „
Kaliumsulfat	7 „

Lösung 2.

Wasser	500 Teile,
Chlorzink	14 „
Salzsäure, konzentriert	56 „

Vor dem Gebrauche werden gleiche Teile beider Flüssigkeiten gemengt in einem Schälchen aus Blei.

Spitzertypien erzeugt die Graphische Kunstanstalt Louis Gerstner in Leipzig, Kohlgartenstraße.

Große Holztassen zum Wässern werden aus imprägniertem, mit Paraffin oder dergl. Mitteln getränktem Holz angefertigt; zum Abdichten der Fugen und Ecken erweist sich der folgende Kitt als ganz vorzüglich, wenn die betreffenden Stellen vor dem Kitten erst etwas mit Sandpapier aufgerauht werden, um einen festen Halt zu erzielen. Man vermischt zu gleichen Teilen Kalk, Eiweiß und Käsequark und arbeitet die Masse erst gründlich in einer irdenen Schüssel durcheinander, bis ein recht feiner Brei entsteht, mit dem die Fugen und Ecken ausgeschmiert, abgerundet und mit dem Finger glattgestrichen werden, worauf die Schalen etwa 48 Stunden zum Trocknen des Kittes beiseite gestellt werden („Phot. Ind." 1910, S. 84).

Zur Schwärzung von Aluminiumteilen wird die Verwendung einer Lösung von 8 g Eisensulfat, 8 g weißem Arsenik und 100 ccm Salzsäure empfohlen. Diese Lösung wird zunächst tüchtig gemischt, alsdann werden 100 ccm destilliertes Wasser zugefügt. In diese Lösung wird das gut gesäuberte, blanke Metall hineingelegt. Sobald die Farbe tief genug erscheint, wird mit feinem Sägemehl getrocknet und mit Zaponlack lackiert (nach „Brit. Journ. of Phot. Alm."; „Apollo" 1910, S. 42).

Zur Herstellung von Mattscheiben kann anstatt des Mattierens mittels Fluornatrium oder Fluorkalium das Ueber-

schleifen des Glases in kreisförmigen Bewegungen mittels des Arkansas- oder Mississippisteines und Wasser erfolgen. Die Steine dürfen jedoch nicht mit Oel in Berührung kommen („Phot. Ind." 1910, S. 334).

Hartgewordene Gummigegenstände werden wieder gebrauchsfähig, wenn man dieselben längere Zeit in eine Mischung von 2 Teilen Wasser und 1 Teil Ammoniak legt. Eine andere Methode ist die, daß man die Gummisachen über heißen Wasserdampf aufhängt. Handelt es sich um dicke Gummistücke, so legt man solche in ein Gefäß mit kaltem Wasser und bringt dieses allmählich zum Kochen, wodurch der Gummi wieder weich wird. Man trocknet dann mit einem weichen Tuchlappen ab und läßt in einem warmen Raum völlig trocknen.

Kautschukwaren kann man übrigens dadurch dauernd weich erhalten, daß man die Kautschukoberfläche mit einem Ueberzug versieht, welcher aus Gelatine oder einem ähnlichen Kolloidkörper besteht, dem erweichende oder geschmeidig machende Stoffe, wie Glyzerin und solche Substanzen, die den Ueberzug undurchsichtbar machen, zugesetzt sind. Eine geeignete Mischung besteht nach dem D. R. P. Nr. 210116 („Chem.-Ztg.") aus 70 Teilen Gelatine, 20 Teilen Glyzerin und 10 Teilen Blanc fix. Sie wird heiß aufgebracht und erstarrt, ohne hart zu werden („Der Photograph" 1910, S. 95).

Nachtrag

zu den

Originalbeiträgen.

Nachtrag zu den Originalbeiträgen.

Arbeiten und Fortschritte auf dem Gebiete der Photogrammetrie in den Jahren 1908 und 1909.

Von Eduard Doležal,
o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Die photographische Meßkunst, welche die mathematische Perspektive des photographischen Bildes zur rechnerischen und konstruktiven Bestimmung von Horizontal- und Vertikalwinkeln auswertet, hat als Photogrammetrie, von vielen auch Meßtisch-Photogrammetrie genannt, vielfache Anwendung gefunden, in der Topographie, Architektur, Meteorologie usw.

Sie fand eine ungeahnte Förderung, als das Prinzip des plastischen Sehens durch den wissenschaftlichen Mitarbeiter des Carl Zeiß-Werkes in Jena Dr. C. Pulfrich in seinem Stereokomparator zur vollen Geltung kam und das mühsame Identifizieren der alten Photogrammetrie aus der Welt schaffte, wobei der Beobachter die aufgenommenen perspektivischen Bilder desselben Gegenstandes durch ein Stereoskop betrachtet, zu einem mehr oder weniger überplastischen Bilde vereinigt und die erforderlichen Messungen an einem Modell im Stereokomparator vornimmt.

Durch diesen Apparat ist Pulfrich zum Wohltäter der Photogrammeter geworden, die von ihm geschaffene Stereophotogrammetrie hat eine ausgedehnte Anwendung gefunden, und die Fülle der von ihm gebauten Instrumente für stereophotogrammetrische Zwecke erfreut sich allgemeiner Beliebtheit und Wertschätzung.

Eine weitere markante Stufe der Entwicklung der photographischen Meßkunst wird wohl der Stereoautograph des österreichischen Offiziers E. von Orel bilden, der automatisch die Lage des zu bestimmenden Punktes liefert, eine Erfindung von weittragendster Bedeutung.

Die letzten 2 Jahre 1908 und 1909 haben durch so manchen schönen Gedanken die photographische Meßkunst bereichert und erfreulicherweise Fortschritte von nicht zu unterschätzender Bedeutung gebracht.

In der Pflege der photographischen Meßkunst nimmt Rußland eine angesehene Stellung ein; es zeigt sich ein reges Interesse für die Errungenschaften und die Fortschritte auf dem theoretischen, instrumentellen und auf dem Gebiete der Anwendungen der Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie.

Staatsrat R. Thiele, der wackere Vertreter der photographischen Meßkunst in Rußland, ist bemüht, durch Vorträge Freunde für die messende Photographie zu gewinnen; am 2. April 1908 sprach er in der Moskauer Kaiserl. Ingenieurhochschule über das Thema: „Photogrammetrie, Stereophotogrammetrie und Aerophototopographie“ vor einem zahlreichen und dankbaren Publikum. Daran schloß sich der Vortrag des Ingenieurs Professor Eichenwald, der in dem Thema: „Verwendung der Stereophotogrammetrie in der Astronomie, Anthropologie und in der Architektur, sowie zur Aufnahme von Meereswellen“ in hohem Maße das Auditorium zu fesseln verstand.

Weitere Vorträge hielten die genannten Herren in St. Petersburg, und zwar sprach am 10. April Thiele vor einem großen Auditorium von Offizieren, Ingenieuren, Topographen, Geographen und anderen Interessenten über Stereophotogrammetrie; dieser Vortrag fand die beifälligste Aufnahme, und die an den Vortrag sich knüpfende Debatte zeigte, daß russische Ingenieure und Forscher mit regem Interesse und großem Verständnisse die Entwicklung der photographischen Meßkunst verfolgen.

Am 23. April russischen Stils hat der Direktor des Kaiserl. Institutes für Wegebauingenieure in Moskau, Professor Eichenwald, in St. Petersburg gleichfalls einen Vortrag über Stereophotogrammetrie gehalten, der eine Ergänzung des vorstehend angeführten Vortrages von Thiele bildete; er übte eine große Wirkung auf die Zuhörer aus und hat gewiß der Stereophotogrammetrie neue Freunde zugeführt.

Auch Ingenieur-Oberst Naidjenoff ist bemüht, in beteiligten militärischen Kreisen die Wichtigkeit der Photogrammetrie in Wort und Schrift klarzulegen. Oberst Naidjenoff wirkt als Lehrer für photographische Meßkunst an der Ingenieurakademie, an der Ingenieurschule und in der militärischen Luftschifferabteilung in St. Petersburg.

Oberst Naidjenoff hat auch die Konstruktion eines Phototransformators angegeben. Bekanntlich ist die Bedeutung eines Bildtransformators, der auf photomechanischem Wege die Ueberführung gegebener photographischer Bilder in andere von

gegebenen Verhältnissen bewirkt, frühzeitig anerkannt worden. Hauptmann Scheimpflug baute seinen bekannten Perspektographen, der Altmeister der Photogrammetrie Oberst Laussedat beschäftigte sich gleichfalls mit dieser Aufgabe, der Wiener Buchdruckereibesitzer Jaffé ließ einen einfachen Apparat ausführen, der in der Architektur zum Redressieren von photographischen Aufnahmen verwendet wird, die auf eine geeignete Bildebene aufgenommen worden sind, und auch Hofrat Schell gab einen Phototransformator an.

Hoffentlich sind wir in der Lage, im nächsten Berichte einiges Detail des Naidjenoffschen Apparates zu bringen.

Ein zweiter russischer Offizier, der mit Erfolg für die Ballonphotogrammetrie wirkt, ist Hauptmann Uljanin in Warschau. Im Frühjahre 1908 hielt er in der St. Petersburger Kriegsingenieurakademie einen Vortrag über die Verwendung der Aerophotographie vermittelst Ballon und Drachen zu Distanzbestimmungen; er gab Meßtafeln an, welche das Ausmessen photographischer Aufnahmen außerordentlich vereinfachen und beschleunigen.

Staatsrat R. Thiele hat in dem Aufsatze des „Internationalen Archives für Photogrammetrie“, betitelt: „Hauptmann Uljanins Verfahren zur schnellen Distanzbestimmung aus aerophotographischen Aufnahmen“, das Hauptsächlichste des Uljaninschen Verfahrens mitgeteilt. Er schildert darin die zum Ausmessen der Photographien dienenden fünf Meßtafeln.

Die Uljaninschen Meßtafeln sind hauptsächlich für den Gebrauch bei der Artillerie berechnet und besitzen einen für diese Zwecke vollkommen genügenden Genauigkeitsgrad; es können damit aber auch leicht die Pläne aerophotographisch aufgenommener Ortschaften hergestellt, ebenso können fixierte Artillerieparks, Lager, Biwaks, Eisenbahnbauten, versteckte Flußübergänge usw. in die zur Verfügung stehenden Karten eingetragen werden.

Die Ergänzung bezw. Reambulierung veralteter Karten und Pläne mit den Uljaninschen Hilfsmitteln ist sehr bequem und militärisch von großer Bedeutung. Die Umgebungen von Festungen erleiden nach einer Mobilisierungserklärung völlige Veränderung, einzelne Gebäude werden demoliert, Kommunikationen verlegt oder ergänzt, hier und dort erscheinen neue Befestigungen, welche der ganzen Gegend ein vollkommen fremdes Aussehen geben.

Zur richtigen Lagebestimmung dieser Aenderungen bietet die Aerophotographie das einfachste und sicherste Mittel und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Autopanoramagraphen

des Staatsrates Thiele bezw. die Apparatur des Hauptmannes Scheimpflug hierzu wertvolle Grundlagen schaffen werden.

Staatsrat Thiele und Hauptmann Uljanin haben in dieser Richtung erfolgreich gearbeitet.

Die Stereophotogrammetrie für Ingenieurzwecke findet in Rußland sehr eifrige Pflege. Schon im September 1908 gingen zwei Ingenieurabteilungen, mit stereophotogrammetrischen Apparaten ausgerüstet, nach dem Amurgebiete in Asien ab, um an den Vorarbeiten für die Trassierung einer neuen Linie der Amurbahn teilzunehmen.

Wie verlautet, haben die russischen Ingenieure in richtiger Erkenntnis, daß kein Verfahren der photographischen Meßkunst universell anwendbar sein kann, die Photogrammetrie, Tachymetrie und Stereophotogrammetrie in sinngemäße Verwendung gebracht, so daß mit großer Sicherheit angenommen werden kann, daß die russischen Pioniere der photographischen Meßkunst im fernen Osten ihrer Heimat ein Denkmal setzen werden.

Der Chef der Sektion für Eisenbahnbau im russischen Kommunikationsministerium Ingenieur Wurzel kennt die Vorteile der messenden Photographie, und im Jahre 1909 sind neue Photogrammetrie-Brigaden nach dem Amur dirigiert worden, um die gewünschten geodätischen Vorarbeiten schneller bewältigen zu können.

Dem Vorsteher der Königl. Preuß. Meßbildanstalt in Berlin, Geheimer Baurat Prof. Dr. A. Meydenbauer, der als erster in Deutschland mit der Photogrammetrie sich befaßte, die Architekturphotogrammetrie zum Ansehen brachte und dadurch das Studium der Architektur und der Kunstgeschichte förderte, ist von der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover die akademische Würde eines Ehrendoktor-Ingenieurs verliehen worden.

Meydenbauer, der im 76. Lebensjahre steht und Godesberg a. Rh. zum Ruhesitze gewählt hat, wird in nächster Zeit definitiv in den Ruhestand treten; sein gegenwärtiger Vorstandstellvertreter, Architekt von Lüpke, bemüht sich redlich, die Produkte des preußischen Denkmälerarchives nicht nur in Deutschland bekanntzumachen, sondern er veranstaltet Ausstellungen auch in Städten Oesterreichs.

In der Ausstellung von Architekturphotogrammen in der Prager Kunstgewerbeausstellung (Januar 1909) und einigen deutschböhmischen Städten wurde auf vier Tafeln die „Meßbildauftragung des Domes zu Meißen" den Beschauern vorgeführt, welche Tafeln das erste Verständnis für das photogrammetrische Verfahren zu wecken imstande sind. Herrliche Großbilder sowie Meßbilder und verschiedene Risse zeigten, was

die Meßbildanstalt für die Aufnahme von Baudenkmälern zu leisten vermag und welch eminente Vorliebe sie für kunst- und kulturhistorische Zwecke besitzen können, wenn das Denkmälerarchiv rationell die Inventarisierung des Baudenkmälerbestandes besorgt.

Die Raketenphotographie kann für topographisch-militärische Aufnahmen großes Interesse gewinnen.

Schon im Jahre 1888 findet man in der französischen Zeitschrift „La Nature" einen Aufsatz von Denisse über Terrainaufnahmen mit Hilfe der Rakete. Es wird mittels einer kräftigen Rakete ein Panoramenapparat mit Films hochgebracht; knapp bevor die Rakete den höchsten Punkt erreicht, also in dem Momente, wo der Apparat die geringste Bewegung hat, erfolgt die Auslösung der Momentverschlüsse durch Abbrennen einer Zündschnur, worauf sich ein Fallschirm ausbreitet und der Apparat wieder langsam zur Erde sinkt.

Auch die Engländer sind dieser Frage nähergetreten und sollen die Raketenphotographie für topographische Aufnahmen des Terrains zu verwenden beabsichtigen.

Am weitesten in dieser Richtung dürften wohl die Deutschen gekommen sein, und da speziell der sächsische Ingenieur Maul. Die sächsische Militärverwaltung hat Ingenieure bezw. eine Gesellschaft m. b. H. finanziell unterstützt, und so ist es möglich geworden, die Ideen des Ingenieurs Maul zu realisieren.

Schon auf der Naturforscherversammlung zu Stuttgart 1906, sowie auf jener zu Dresden 1907 und auf der Internationalen Photographischen Ausstellung Dresden 1909 konnte man die Zeichnungen des Apparates bezw. die gesamte Apparatur besichtigen. Außer dem Apparate war auch eine Sammlung von höchst gelungenen Probeaufnahmen ausgestellt, die mit dem Apparate gemacht worden waren, sowie eine Zusammenstellung von Bildern, welche die einzelnen Phasen der Funktion des Apparates darstellen.

Wir wünschen von Herzen, daß die viele Mühe und die großen Opfer, welche zur Verwirklichung der schönen Idee des Ingenieurs Maul aufgewendet wurden, auch anerkannt werden.

Näheres über den Apparat gibt Hauptmann Th. Scheimpflug im „Intern. Archiv f. Photogrammetrie", Bd. 1, S. 213.

Ueber zwei im höchsten Maße interessante Anwendungen der Photographie, welche der Photo- bezw. Stereophotogrammetrie gewiß ein dankbares Anwendungsgebiet einräumen, wollen wir in Kürze berichten.

Es ist außerordentlich lehrreich, Pflanzen oder Insekten in ihrer Entwicklung und ihren Gewohnheiten zu beobachten

und die Beobachtungen in längeren oder kürzeren Zeiträumen, besonders aber, wenn die Formen und Lebensäußerungen der Objekte gewisse Wechselungen zeigen, photographisch festzuhalten. In Fällen, wo das Wachstum sehr schnell erfolgt und wo es mit künstlichen Mitteln noch beschleunigt werden kann, hat man derartige Aufnahmen bereits kinematographisch hergestellt. In den meisten Fällen genügt aber bei Pflanzen und auch bei Insekten die gewöhnliche Kamera. Ein Beispiel, wie dieses Pflanzenwachstum photographiert werden kann, gibt Robert in „Phot. Monthly". Er zeigt das Wachstum einer Hyazinthe in 18 Aufnahmen und bemerkt über die Herstellung dieser Aufnahmen folgendes: Eine gute Hyazinthenzwiebel wurde auf einen mit einem Loche versehenen Karton gebracht, der wieder auf eine Glasbüchse mit Wasser gelegt wurde, so daß sich die Wurzelfäden der Zwiebel nach dem Wasser entwickeln konnten. Zum Vorteile des Wachstumes wurde die Büchse mit der Zwiebel zunächst einige Tage in einen dunklen Raum gebracht. Nach dem Erscheinen der ersten Blattspuren wurde mit der Aufnahme begonnen. Weitere Aufnahmen erfolgten alle 3 bezw. alle 2 Tage; die letzten sechs Aufnahmen wurden täglich gemacht, so daß die Schlußaufnahme mit dem 30. Tage bei vollentwickelter Blüte erfolgte. Während der ganzen Aufnahmedauer nehmen Pflanze und Apparat die gleichen Stellungen ein.

Bei der Aufnahme in der Blütezeit wurde die Pflanze mit einem Handspiegel so reflektiert, daß ihre Formen auch in den Schatten vorzüglich zur Geltung kommen konnten.

Unstreitig fällt bei diesem Problem der Photogrammetrie die führende Rolle zu, und es steht außer allem Zweifel, daß da Pulfrichs stereophotogrammetrische Apparate zur Aufnahme von kleinen Objekten und sein Stereometer von großem Nutzen sein werden.

Professor Flamm von der Königl. Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg stellte sich die Aufgabe, Versuche anzustellen, durch welche er über das eigentliche physikalische Wesen sowohl des Schiffswiderstandes wie über die Wirkungsweise der Schiffsschraube und die hierbei auftretenden gesetzmäßigen Wasserbewegungen einige Aufklärungen gewinnen könnte.

Er fand, daß das einzige objektive Mittel, die genauen Wege und Geschwindigkeiten der einzelnen Wasserteile innerhalb wie außerhalb der Schraube genau festzuhalten, nur die Photographie bieten kann; er beabsichtigt, die Feststellungen dieser Bewegungen mittels der Stereo-Kinematographie vorzunehmen.

Angenommen, man hat einzelne Teilchen, welche sich in den kinematographischen Aufnahmen wiedererkennen lassen,

im Wasser schwimmen, und man macht von zwei genau fixierten Punkten aus gleichzeitig kinematographische Aufnahmen, schafft also gewissermaßen stereo-kinematographische Bilder, so ist es ohne weiteres möglich, aus der Kenntnis der Bildzahl per Sekunde und den auf den einzelnen Aufnahmen aufzumessenden Strecken, welche die genannten Teilchen zurückgelegt haben, die Geschwindigkeit zu ermitteln und mit Hilfe des Pulfrich-Zeißschen Stereokomparators die räumlichen Wege und die räumliche Geschwindigkeit festzulegen.

Ueber dieses höchst interessante Problem, das nur photogrammetrisch bewältigt werden kann und dessen Lösung von Professor Flamm ganz korrekt eingeleitet wurde, können wir momentan über erzielte Resultate nicht berichten; hoffentlich wird dies im nächsten Berichte möglich sein.

In Oesterreich erfreut sich die Photographische Meßkunst in der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie einer ganz besonderen Pflege. Bereits durch 3 Jahre werden in der üblichen Vortragssaison (November bis April) Monatsversammlungen abgehalten, in welchen aktuelle Fragen in Vorträgen und lehrreichen Diskussionen erörtert werden; interessante kleine Ausstellungen führen die verschiedenen Anwendungen der Photogrammetrie vor, die neuesten Erscheinungen in der photogrammetrischen Literatur werden besprochen, und Interessenten finden im Schoße der Gesellschaft in gegenseitiger fachlicher Aussprache Anregung und Förderung ihrer Bestrebungen.

Näheres über das Vereinsleben der oben angeführten Gesellschaft bringen die einzelnen Hefte des „Archives für Photogrammetrie“ unter dem Abschnitte „Vereinsnachrichten“.

Es ist ein erfreuliches Zeichen für die Photographische Meßkunst, daß auch andere Staaten, dem Beispiele Oesterreichs folgend, an die Schaffung von Vereinigungen schreiten, welche Pflegestätten der Photogrammetrie werden sollen. Frankreich hat bereits in der Sektion „Laussedat“ in der „Société française de Photographie“ eine solche Vereinigung; in Deutschland haben sich Freunde der Photogrammetrie zusammengefunden, welche eine Sektion „Deutschland“ bilden wird in der „Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie“, in welcher die „Osterreichische Gesellschaft für Photogrammetrie“ als Sektion „Oesterreich“ bestehen bleibt. Die „Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie“ wird nach der zustimmenden Erklärung der Sektion „Deutschland“ vorläufig ihren Sitz in Wien haben.

Da die Photogrammetrie in Rußland, Italien, Kanada, Nordamerika usw. viele Freunde hat, so ist wohl zu erwarten, daß weitere Sektionen in nicht zu ferner Zeit sich der Internationalen Gesellschaft anschließen werden, die das „Internationale Archiv für Photogrammetrie“ zu ihrem Organe erheben dürften.

Eine der bedeutendsten Errungenschaften in der photographischen Meßkunst, welche einen großen Fortschritt in der Stereophotogrammetrie bedeutet, ist der Autostereograph des k. u. k. Oberleutnants Eduard von Orel.

Bei Ausarbeitung von Plattenpaaren mittels Stereokomparators werden bekanntlich die Elemente zur Punktbestimmung an Maßstäben abgelesen und sodann die senkrechte Entfernung des Punktes von der Standlinie mittels der bekannten Formel $A = \frac{Bf}{a}$ gerechnet; hierauf wird dieser ermittelte senkrechte Abstand unter Berücksichtigung der Abszisse x auf das Konstruktionsbrett aufgetragen.

Nachdem einem bestimmten gesuchten Punkte in dem stereoskopischen Raumbilde jeweils ganz bestimmte, durch Einstellen der optischen Marke hervorgerufene Schlittenbewegungen des Stereokomparators entsprechen, mithin die Punktlage durch diese letzteren stets eindeutig festgelegt erscheint, so lag der Gedanke nahe, diese Bewegungen direkt von einem Auftragsapparat übernehmen zu lassen — mithin die Bestimmung der Punktlage „automatisch“ zu bewirken.

Diesem Gedanken folgend, wurde die Konstruktion eines Auftragapparates durchgeführt. Hätte man die gewöhnliche Abstandsgleichung $A:B = f:a$ beibehalten, so würde die Praxis ungünstige, schiefe und unsichere Schnitte ergeben. Nachdem die Gleichung auch in der Form: $A:B \cdot x = \frac{f}{x}:a$ ihre Gültigkeit behält, dabei aber der Schnittwinkel in der gesuchten Distanz in gleichem Maße zunimmt, als die Basis vergrößert wird, wurde diese modifizierte Abstandsformel dem Auftrageapparat zugrunde gelegt.

Dem Stereokomparator wurde ein Konstruktionsbrett unmittelbar angegliedert und der Auftragsapparat mit den Schlitten fest verbunden, wodurch jede, einer bestimmten Punktlage entsprechende Schlittenbewegung direkt ersichtlich und übernommen wird. Eine elektrisch oder pneumatisch betätigte Pikiervorrichtung besorgt das Festhalten des gesuchten Punktes auf der Kopierfläche.

Die der Ordinate y entsprechende Schlittenbewegung wird ebenfalls unmittelbar übernommen und auf einer zweiten, über

dem eigentlichen Konstruktionsbrette befindliche Ebene in direkte Beziehung zur Entfernung des gesuchten Punktes gebracht, wodurch die automatische Höhenbestimmung ermöglicht wird.

Nachdem somit eine fortwährende, ohne weiteres sichtbare Kontrolle des relativen Höhenunterschiedes irgend eines beliebigen Punktes zum Standpunkte stattfindet, ist man in der Lage, Punkte gleicher Höhe in beliebiger Anzahl aufzusuchen; diese Anordnung gestattet sonach ein unmittelbares Schichtenlegen.

Auch die Punktbestimmung aus parallel verschwenkten Plattenpaaren ist ohne weitere Komplikation ermöglicht.

Der Auftragapparat läßt sich für jede Basis und für jede Brennweite innerhalb normaler Grenzen einstellen; das Verhältnis dieser beiden kann ebenfalls mit Rücksicht auf die Güte des zu erhaltenden Schnittes beliebig modifiziert werden.

Etwa notwendige Parallaxen- und Basiskorrekturen lassen sich sofort anbringen.

Der erste Auftragapparat wurde im Mathematisch-Mechanischen Institute von Rud. & Aug. Rost in Wien mit anerkennungswerter Präzision ausgeführt, und die ersten angestellten Versuche ergaben befriedigende Resultate.

Nach den günstigen Ergebnissen mit dem ersten, sozusagen modellartigen Instrumente wurde die weitere Ausgestaltung und Einrichtung dieses automatischen Apparates dem Carl Zeiß-Werke in Jena übergeben, welches sich bemühte, eine besonders günstige Verbindung mit dem Stereokomparator zu schaffen.

Der erste vom Zeiß-Werke für das k. k. Militärgeographische Institut in Wien gelieferte Autostereograph, auch Stereoautograph, wie ihn das Zeiß-Werk nennt, funktioniert tadellos, und die angestellten Versuche haben überraschend günstige Resultate ergeben.

Im k. u. k. Militärgeographischen Institut in Wien hat die Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie seit Jahren eine eifrige Pflegestätte gefunden.

Die Feldarbeiten des Institutes beschränkten sich im Jahre 1908 auf stereophotogrammetrische Versuchsaufnahmen bei Benatek in Böhmen, wo gleichzeitig eine tachymetrische Schichtenaufnahme stattfand; das Maßverhältnis ist 1 : 10000.

Die Zimmerarbeiten waren sehr umfassend; 52 Standpunkte und 70 Kontrollpunkte (im Felde triangulierte) wurden der Lage und Höhe nach gerechnet und auf die Konstruktionsblätter aufgetragen. Stereophotogrammetrische Standpunkte, 21 an der Zahl, wurden im Komparator verarbeitet, die hierbei gewonnenen 2276 Detailpunkte gerechnet und aufgetragen. Hiervon sind 1300 zum Teil photographisch überprüft, auf die Mappeurbrettchen übertragen und die Felsenskizzierung durchgeführt.

Der Autostereograph des Oberleutnants von Orel, den das Mathematisch-Mechanische Institut von Rud. & Aug. Rost in Wien ganz vorzüglich ausgeführt hat, stand bei sieben Standpunkten in intensiver Verwendung und funktionierte tadellos; hierdurch wurden für die Umgebung des Ortler in einfacher und bequemer Weise nivellierte Schichtenlinien gewonnen.

In unserem letzten Berichte wurden über das Organ der Oesterreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie, nämlich das „Internationale Archiv für Photogrammetrie" und seinen Zweck kurze Andeutungen gemacht. Bis zur Stunde sind der erste Band und das erste Heft des zweiten Bandes erschienen. Die Titel der größeren Abhandlungen sind die folgenden:

Doležal: Oberst Aimé Laussedat, der Begründer der Photogrammetrie, sein Leben und seine wissenschaftlichen Arbeiten.
—, Die Photographie und die Photogrammetrie im Dienste der Denkmalpflege und das Denkmälerarchiv.
—, Ein Beitrag zur Stereophotogrammetrie.
—, Ueber die Bedeutung der photographischen Meßkunst.
—, Ueber die Photokatastralmethode von Gautier.
Dowling and Matheson: The Determination of Heights in Plotting from Photographs.
Fuchs: Photogrammetrie auf Forschungsreisen.
—, Nivellement photographischer Platten.
—, Photogrammetrie mit äußerem Beziehungspunkt.
—, Berechnung der Konstanten der Aufstellung aus inneren Daten.
Haerpfer: Gewichtsbestimmungen in der Photogrammetrie.
Herz: Zur Theorie der perspektivischen Abbildung nicht paralleler Bildflächen.
—, Photogrammetrie im Dienste der Astronomie.
Klingatsch: Die Orientierung photographischer Aufnahmen von demselben Standpunkte.
Scheimpflug: Ueber Orientierung von Ballonaufnahmen.
Schmid: Bemerkungen zur räumlichen Orientierung von drei Bildern.
Thiele: Métrophotographie aérienne à l'aide de mon Auto-Panoramograph.
—, Photogrammetrische Arbeiten in Rußland.
—, Hauptmann Uljanins Verfahren zur schnellen Distanzbestimmung aus aerophotographischen Aufnahmen.
Torroja: Le problème générale de la Photogrammetrie et de la Perspective en coordonnées projectives.
Wheeler: Notes on the Field-Work of Photographic Surveying as applied in Canada.

Die Photogrammetrie hat den Verlust zweier bedeutender Forscher zu verzeichnen, und zwar des Hofrates Prof. Dr. A. Schell in Wien und des Prof. Dr. A. Sprung, Vorsteher des meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Potsdam.

Schell wurde am 17. November 1835 zu Baden bei Wien geboren, besuchte in Wien die Mittelschule und das k. k. Polytechnische Institut. Vom Jahre 1859 bis 1864 war er Assistent für Geodäsie am k. k. Polytechnikum in Wien, erhielt 1864 den Ruf als o. Professor für darstellende und praktische Geometrie an das baltische Polytechnikum in Riga, wo er bis zum Jahre 1873 wirkte. In seine Heimat zurückgekehrt, war er bis 1885 als o. Professor der Geodäsie und sphärischen Astronomie an der k. u. k. Technischen Militärakademie in Wien und durch 20 Jahre o. Professor der praktischen Geometrie an der k. k. Technischen Hochschule in Wien tätig. Am 9. Februar 1909 starb er zu Wien.

Schell war für die Ausgestaltung und Verbreitung der Photogrammetrie in Oesterreich unermüdlich tätig, und er darf mit Fug und Recht als einer der hervorragendsten Bahnbrecher dieses Faches in Oesterreich bezeichnet werden.

Seine photogrammetrischen Publikationen sind:

1. Der Phototheodolit für Terrain- und Architekturaufnahmen. Originalmitteilung in Dr. J. M. Eders Handbuch der Photographie, Bd. 1, 2. Hälfte. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S., 1892.

2. Der photogrammetrische Stereoskopapparat. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien, 1904.

3. Die stereophotogrammetrische Bestimmung der Lage eines Punktes im Raume. Ebenda, Wien, 1904.

4. Die stereophotogrammetrische Ballonaufnahme für topographische Zwecke. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 115. Wien, 1906.

Für die Praxis der Photogrammetrie hat Professor Schell wohldurchdachte Konstruktionen von Instrumenten geschaffen, wovon die nachfolgenden vier in der Mathematisch-Mechanischen Werkstätte von Starke & Kammerer in Wien, während die drei letzten die bekannte Firma Rud. & Aug. Rost in Wien ausgeführt hat:

1. Der Universal-Phototheodolit,
2. das Präzisionsfokometer,
3. der photogrammetrische Stereoskopapparat,
4. der Zeichenapparat für eine rationelle Konstruktion der orthogonalen Projektion aus photogrammetrischen Aufnahmen,
5. ein Koordinatometer zur Ausmessung der Plattenkoordinaten von Photogrammen und

6. ein Phototransformator, der eine Idee des Hauptmanns Th. Scheimpflug in Wien für Transformation von photographischen Aufnahmen realisiert.

Eine Biographie des Hofrats Schell ist erschienen in Bd. 2 des „Internationalen Archivs für Photogrammetrie".

Ein hervorragender Vertreter der meteorologischen Photogrammetrie war Prof. Dr. A. Sprung vom meteorologischen Institute in Potsdam.

Sprung wurde am 5. Juni 1848 zu Kleinow bei Perleberg geboren, studierte an der Universität in Leipzig, wo er 1872 das philosophische Doktorat machte. Durch 10 Jahre wirkte er an der Seewarte in Hamburg (1876 bis 1886); am 1. April 1886 berief ihn das preußische Kultusministerium als wissenschaftlichen Oberbeamten in das Königl. preußische meteorologische Institut. Diese Anstalt betraute ihn am 1. April 1892 mit der Leitung des neuerrichteten Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam, an dessen Einrichtung und Ausgestaltung er hervorragenden Anteil hat.

Seine wissenschaftliche Bedeutung liegt hauptsächlich auf instrumentellem und theoretischem Gebiete der Meteorologie.

Die Photogrammetrie dankt ihm den Wolkenautomaten, den er zum Studium der Höhe und Geschwindigkeit der Wolken nach photogrammetrischen Methoden ersonnen hat, und der dem Observatorium schon jahrelang ausgezeichnete Dienste leistet.

Die Publikationen Sprungs, die mit der meteorologischen Photographie und Photogrammetrie sich befassen, sind die folgenden:

1. Ueber die Belichtung der Wolkenaufnahmen; in „Phot. Mitteil." 1891, 39. Jahrg.
2. Die photographisch-meteorologische Kommission der Deutschen Gesellschaft von Freunden der Photographie; in „Phot. Mitteil." 1891, 29. Jahrg.
3. Zur meteorologischen Photogrammetrie; in „Metorolog. Zeitschr." 1892.
4. Proposition pour simplifier l'exécution des photographies simultanées des nuages; in „Repports du Comité météorologique international", Réunion d'Upsal 1894.
5. Sur an appareil automatique pour la mesure photogrammétrique des nuages; in „Congres international du Météorologie de 1900".
6. Ueber die allgemeinen Formeln der Photogrammetrie; in „Meteorolog. Zeitschr.".
7. Ueber den photogrammetrischen Wolkenautomaten und seine Justierung; in „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1899.

8. Photographische Aufnahmen des Sonnenringphänomens vom 13. März 1902 zu Potsdam; in „Meteorolog. Zeitschr." 1902.

9. Ueber die Justierung und Benutzung des photogrammetrischen Wolkenautomaten; in „Zeitschr. f. Instrumentenkunde" 1904.

10. Photographische Aufnahme eines seltenen Wolkengebildes; in „Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre" 1904.

11. Ueber die allgemeinen Formeln der Photogrammetrie. Sonderabdruck ans der „Bearbeitung der Ergebnisse des internationalen Wolkenjahres zu Potsdam 1896/97", 1903.

Ueber den Fischleim und sein Verhalten gegen das Licht in Gegenwart von Alkalibichromat.

Von Charles W. Gamble, photographische Abteilung der Technologischen Schule in Manchester.

Der Verfasser hat vor kurzem[1]) die Resultate einer langen Untersuchung über die Umwandlung der Gelatine, welche in der Technik als Gelatose bekannt ist und wozu der Fischleim ein Beispiel bildet, veröffentlicht. Dieser letztere Körper, welcher ausschließlich in Verbindung mit einem löslichen Bichromat in der photomechanischen Industrie zur Herstellung der zu Reliefätzungen und ähnlichen Prozessen dienenden Kopien auf Metall angewendet wird, zeigt unter den gewöhnlichen Arbeitsverhältnissen manche Veränderungen, und solche Differenzen verursachen in chemigraphischen Anstalten zuweilen Schwierigkeiten.

Während die Veränderungen, welche bei Mischungen von Bichromaten mit organischen Stoffen, wie Gelatine und ähnlichen, vor vielen Jahren unter dem Namen Kolloide zusammengefaßten Körpern auftreten, ursprünglich sehr gründlich von Eder[2]) untersucht und kürzlich in fast allen wesentlichen Punkten von Lumière und Seyewetz[3]) bestätigt worden sind, so galten

---

1) Ueber Gelatose und die Ursache gewisser Variationen in der Lichtempfindlichkeit von Mischungen dieser Substanz mit Alkalibichromaten. Siebenter Internationaler Kongreß für angewandte Chemie, London, Mai 1909.

2) Ueber die Eigenschaften gewisser kollagenartiger Körper und ihr Verhalten gegen das Licht in Gegenwart von Alkalibichromaten. „Journal der Gesellschaft für chemische Industrie" 1910, Bd. 29, Nr. 2.

3) Ueber die Reaktionen der Chromsäure und der Chromate auf Gelatine usw. J. M. Eder, Wiener Photographische Gesellschaft, 1878.

Ueber die Zusammensetzung der durch die Salze des Chromsesquioxydes unlöslich gemachten Gelatine und die Theorie der Wirkung des Lichtes auf Gelatine in Gegenwart von metallischen Chromaten. Lumière und Seyewetz, „Bulletin de la Société Chimique de Paris" 1903, Bd. 29, S. 1077.

Ueber die Zusammensetzung der durch das Licht in Gegenwart von Chromsäure und der wichtigsten metallischen Chromate unlöslich gemachten

doch diese Untersuchungen hauptsächlich **den** Veränderungen, welche in dem **Chromsalze** auftreten, und man scheint diejenigen Veränderungen, welche bei einer solchen Reaktion in der **organischen Substanz** eintreten, oder die Art, wie der bestimmte organische Körper und seine Beschaffenheit diese Veränderungen beeinflußt, wenig berücksichtigt zu haben.

Es kann um so mehr, da die Gelatine eine sehr kompliziert zusammengesetzte Substanz ist und die verschiedenen Proben derselben beträchtliche Unterschiede zeigen, von vornherein angenommen werden, daß die verschiedenen Sorten bei Gegenwart eines Alkalibichromates gegen das Licht ein verschiedenes Verhalten zeigen werden. Daß solche Unterschiede eintreten, ist durch die praktische Erfahrung gezeigt worden.

Ferner haben sich ebenfalls, wie man erwarten konnte, bei den verschiedenen Sorten von **Gelatose** diese Unterschiede gezeigt, und das Verhalten **dieser** Substanz ist es, welches die Aufmerksamkeit des Verfassers hauptsächlich in Anspruch genommen hat.

Da indessen die Gelatine, abgesehen von dem Grundkörper **Kollagen**, das Originalmaterial bildet, aus welchem sich **Gelatose** erzeugt, und überdies keine bestimmte Grenze in dem Unterschiede dieser beiden Körper hinsichtlich ihres Verhaltens bei Anwesenheit von Alkalibichromaten vorhanden ist, so ist es empfehlenswert, zunächst die Gelatine selbst genauer ins Auge zu fassen.

Wenn man Gelatine bei genügend hoher Temperatur der Wirkung von Wasser, verdünnten Alkali- oder Säurelösungen unterwirft, so tritt in dem Protoid eine von der Dauer der Behandlung abhängige hydrolytische Spaltung ein. Eine ähnliche Erscheinung tritt auf bei der Wirkung gewisser fäulniserregender Organismen und durch protolytische Enzyme, wie z. B. die digestiven Fermente Pepsin und Trypsin.

Die augenscheinlichste Wirkung dieser Veränderung ist, daß die Gelatine eine ihrer charakteristischsten Eigenschaften verliert, nämlich die, bei Gegenwart von Wasser eine mehr oder weniger steife Gallerte zu bilden; die veränderte Gelatine bildet eine schleimige Lösung, deren Flüssigkeit von verschiedenen Faktoren abhängig ist, nämlich von dem Zersetzungsgrade, der Konzentration, der Temperatur und in gewissem Grade von dem

---

Gelatine. **Lumière** und **Seyewetz**, „Bulletin de la Société Franç. de Phot.", Bd. 10, S. 21 und 461.

Ueber die Zusammensetzung der durch das Licht in Gegenwart von Kaliumbichromat unlöslich gemachten Gelatine und über die Theorie dieses Prozesses. **Lumière** und **Seyewetz**, „Bulletin de la Société Chimique de Paris" 1905, Bd. III, 33, S. 1332 bis 1340.

Verhältnis der unveränderten, etwa noch vorhandenen Gelatine zu der veränderten.

Wenn Gelatine in genügender Menge, z. B. 10 g Gelatine in 100 ccm Wasser, aufgelöst und die entstandene Lösung auf 15 Grad C. abgekühlt wird, so gelatiniert dieselbe; bei Erhöhung der Temperatur geht die Gelatine wieder in den flüssigen Zustand über. Durch geeignete Hilfsmittel kann die konstante Temperatur, bei welcher diese Veränderung vor sich geht, genau bestimmt werden, und der so erhaltene Zahlenwert wird gewöhnlich als Schmelzpunkt bezeichnet. Den Gegensatz bildet der Erstarrungspunkt. Der Temperaturgrad, bei welchem die Flüssigkeit gelatiniert, kann wegen der Zeitdauer nicht so leicht bestimmt werden, was indessen für die Bestimmung des konstanten, vorher genannten Schmelzpunktes von geringer Bedeutung ist.

Der Schmelzpunkt der Gallerte (welcher innerhalb gewisser Grenzen nur in geringem Grade durch die Konzentration beeinflußt wird) variiert zunächst mit jeder einzelnen Gelatinesorte, verändert sich aber ebenfalls mit der Beschaffenheit der einzelnen Sorten. Hydrolytische Veränderungen drücken den Schmelzpunkt schnell herab, und der Temperaturgrad für diese Uebergangsstufe bildet daher ein bestimmtes Merkmal für den etwa eingetretenen Spaltungsgrad.

Wenn diese Veränderung nur eine teilweise ist, so hört die Flüssigkeit bei einem bestimmten Temperaturgrade auf, zu erstarren; dies kann aber geschehen, wenn die Masse weiter abgekühlt wird, indessen erst nach Ablauf einer längeren Zeit. Ist dieselbe genügend lange über dieses Stadium ausgedehnt worden, so bildet sich auch bei niedriger Temperatur keine Gallerte mehr; die Gelatine hat diese Eigenschaft verloren und es resultiert nur eine schleimige Flüssigkeit. Eine weitere hydrolytische Behandlung reduziert die schleimige Beschaffenheit noch mehr und es entsteht eventuell eine sehr leicht bewegliche Flüssigkeit.

Wenn eine Gelatinelösung so lange hydrolytisch behandelt worden ist, daß sie die Fähigkeit, zu erstarren, verloren hat, so entsteht die als Gelatose bezeichnete Substanz.

Durch verlängerte hydrolytische Wirkung wird die Gelatose in Gelatinepepton verwandelt, und das Resultat der Hydrolyse des Peptons ist eine komplizierte Mischung von Amidosäuren, Glyzin, Leuzin, Glutansäuren und anderen Körpern.

Es ist empfehlenswert, die Bedeutung der Ausdrücke Gelatose und Pepton nicht zu weit auszudehnen und dieselben als Gruppen von Substanzen zu betrachten, welche sich in bestimmter Weise verhalten, und dieselben nicht für einfache Ge-

bilde zu halten. Die Substanzen Gelatose und Gelatinepepton stimmen in mancher Hinsicht mit den Körpern überein, welche bei der Hydrolyse eines einfachen Proteids entstehen, nämlich mit Albumose und Pepton, mit welchen sie wenigstens das gemeinsam haben, daß sie sich gegen gewisse Reagentien in einer ähnlichen Weise verhalten.

Setzt man zu einer Lösung von Gelatose Ammoniumsulfat, so wird der Körper niedergeschlagen. Es entsteht indessen kein Niederschlag mit diesem Reagens, wenn die Hydrolyse so weit fortgesetzt wird, daß die Gelatose in Gelatinepepton verwandelt wird. Bei Zusatz einer Lösung von Chromsäure kann man ähnliche Unterschiede beobachten, indem die Chromverbindung mit Gelatose einen Niederschlag erzeugt, aber nicht mit Pepton. Wenn Gelatose, mit Kaliumbichromat gemischt, in trockenem Zustande genügend lange dem Licht ausgesetzt wird, so verändert sich die Substanz (Gelatose) derartig, daß sie ihre Löslichkeit in Wasser verliert. In dieser Hinsicht zeigt sie ein ähnliches Verhalten, wie der Grundstoff Gelatine. Andererseits bleibt, wenn Pepton in ähnlicher Weise dem Licht ausgesetzt wird, obgleich die Mischung sich dunkler färbt und dadurch eine Veränderung anzeigt, bei der Behandlung der exponierten Masse mit Wasser keine unlösliche Substanz zurück. Es ist also in demjenigen Teil der hydrolysierten Gelatine, welche durch Ammoniumsulfat oder Chromsäure nicht niedergeschlagen wird, kein unlösliches Produkt entstanden.

Wenn man die als Fischleim bekannte Form der Gelatine derartig der Hydrolyse unterwirft, daß die Gelatose in Gelatinepepton verwandelt wird, so wird ein solches Pepton, in Gegenwart eines Alkalibichromates dem Licht ausgesetzt, in Wasser nicht unlöslich gemacht.

Man wird daher, da alle gewöhnlichen Formen der Gelatose aus Mischungen von Gelatose und Gelatinepepton bestehen, aus den angegebenen Tatsachen erkennen, daß nur ein Teil des festen Gehaltes dieser Substanz imstande ist, mit Chromoxyd ein unlösliches Produkt zu liefern.

Betrachten wir nun die technische Verwertung der Resultate dieser Untersuchungen, soweit die Anwendung der Gelatose in den photomechanischen Prozessen in Frage kommt. Diese Substanz ist seit den frühesten Tagen der Chemigraphie zur Herstellung von Reliefplatten angewendet worden.

In den sogen. Auswaschprozessen wurde eine Gelatose verwendet, welche durch längeres Erhitzen von Gelatine oder gewöhnlichem Leim in Wasser mit oder ohne Zusatz von Alkali hergestellt wurde. In einem solchen Prozesse würde sich der Leim besser eignen, weil infolge seiner Eigenschaften das Er-

starrungsvermögen desselben leichter zerstört wird, als dies bei der gehaltreicheren Gelatine unter ähnlicher Behandlung der Fall ist. In letzter Zeit, und mit der Einführung einer anderen Methode zur Herstellung von Reliefs zur Anfertigung von Hochdruckplatten in Halbton wurde die Gelatose in solchen Prozessen benutzt, für welche die spezielle Bezeichnung „Emailprozesse" angewendet wurde. Die zu diesem Zwecke am häufigsten verwendete Form der Gelatose ist der bekannte Fischleim, welcher auch in den Künsten zu manchem Zwecke Verwendung findet und von welchem mehrere Arten existieren. Der größte Vorteil, welchen die Anwendung der Gelatose gegenüber der gewöhnlichen Gelatine bietet, ist die Löslichkeit der ersteren in kaltem Wasser.

Kurz: bei der Herstellung solcher Platten handelt es sich um die Anfertigung eines Bildes in unlöslich gemachter Gelatose, indem eine Schicht dieses organischen Materials in Gegenwart eines Alkalibichromates unter einem geeigneten Negativ dem Licht ausgesetzt und darauf die unveränderten Teile durch kaltes Wasser entfernt werden. Zuletzt wird die Zink- oder Kupferplatte, auf welcher sich das Bild befindet, stark erhitzt, wodurch die unlöslich gemachte Substanz in ihrem Charakter derart verändert wird, daß sich das technisch sogenannte Email bildet, welches imstande ist, der Aetzung mittels Salpetersäure oder Eisenchloridlösung, wodurch die bloßgelegten Metallteile entfernt werden, zu widerstehen.

Durch Experimente, welche der Autor lange Zeit fortgesetzt hat, ist derselbe zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Brauchbarkeit der Gelatose für photochemigraphische Zwecke in hohem Grade von ihrem Gehalt an Gelatinepepton beeinflußt wird, und daß die Fähigkeit der Bildschicht, nach der Exposition am Licht in Gegenwart eines Bichromates unlöslich zu werden, reduziert wird, wenn keine Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, bei der Herstellung der Gelatose die Bildung des Peptons möglichst zu unterdrücken. Wenn das Verhältnis von Pepton zu Gelatose eine bestimmte Grenze übersteigt, so ist, obwohl eine gewisse Quantität unlöslicher Substanz vorhanden, diese doch nicht genügend, um eine zusammenhängende Masse (Schicht) zu bilden, so daß das Bild bei der Entwicklung mit Wasser weggewaschen wird, was stets der Fall ist, wie lange auch das Kopieren fortgesetzt werden mag. Diese Erscheinung zeigt sich immer beim Gebrauch von Gelatose, bei deren Herstellung die Gelatine zu lange digeriert worden ist; sie kann leicht dadurch herbeigeführt werden, daß man zu einer Probe möglichst gewöhnlicher Gelatose eine gewisse Quantität Gelatinepepton zusetzt.

Da nun die Herstellung einer zusammenhängenden, in den belichteten Teilen unlöslichen Schicht zur Erzeugung eines guten Bildes nötig ist, und die Fähigkeit, eine solche Schicht zu liefern, beim Gebrauch einen Maßstab für die Brauchbarkeit der bichromathaltigen Gelatose bildet, so ist es von Wichtigkeit, zu untersuchen, in welcher Weise die Gegenwart von Pepton nachteilig wirkt.

Die Schicht von bichromathaltiger Gelatose kann vor und nach dem Kopieren als eine dünne Schicht von trockenem, zusammengepreßtem Schwamm angesehen werden. In dieser Schicht sind Peptonpartikelchen verteilt. Beide Körper reagieren auf das Chromsalz, wobei nur die Gelatose die in Wasser unlösliche Substanz bildet. Wenn nun nach dem Kopieren die Schicht zur Entfernung der nicht veränderten Teile mit Wasser behandelt wird, so lösen sich die Teile, welche unter den dichten Partien des Negativs gelegen haben, auf. Die vom Licht getroffenen Teile der Gelatose schwellen an, das Pepton aber löst sich vollständig auf. Infolgedessen werden die Teile der in der schwammartigen Schicht vorhandenen unlöslich gemachten Gelatose das Bestreben zeigen, sich zu lockern. Wenn dieser Fall eintritt, löst sich die Masse auf, und das Bild wird weggewaschen.

Es ist zwar nicht absolut notwendig, daß die Gelatose in der ganzen Dicke der Schicht unlöslich geworden ist, doch soll zur Erlangung eines widerstandfähigen Bildes nur ein sehr kleiner Teil der Gelatose noch löslich sein. Die stärkste Lichtwirkung findet an der Oberfläche der Schicht statt, der lösliche Teil derselben, wenn ein solcher vorhanden, befindet sich, eingeschlossen, an dem Metall, und die Adhäsion der Schicht an dem Metall wird, wenn dieselbe mit Wasser behandelt wird, durch Auflösung der ungenügend veränderten Gelatose gelockert, und infolgedessen wird das Bild von seinem Träger weggewaschen. Dies ist ein gewöhnliches Zeichen von zu kurzem Kopieren. Man sieht daraus, daß Pepton, welches nicht unlöslich geworden ist, und eine noch nicht genügend unlöslich gemachte Gelatoseschicht auf dem kopierten Bilde Effekte hervorbringen, welche im Charakter sich ähnlich sind.

Die Ursache dieser Störung läßt sich dadurch feststellen, daß man eine frische Schicht länger kopiert. Mit Gelatose, welche bis zu einem gewissen Grade Pepton enthält, läßt sich auch bei verlängerter Exposition zwar ein Bild erhalten, welches festhält, aber dasselbe besitzt immer das Bestreben, sich aufzulösen, und überdies haben solche Bilder, auch wenn sie in Email umgewandelt sind, einen porösen Charakter, so daß das Aetzmittel die Schicht durchdringt und das Metall unter derselben angreift.

Bei den Versuchen hat es sich gezeigt, daß bei größerem Gehalt der Schicht an Pepton die eigentümlich schwammige Beschaffenheit der Schicht zunimmt bis zu dem Punkte, wo die Quantität desselben ein gewisses Verhältnis überschreitet und das Bild nicht mehr hält, sondern während der Entwicklung abgewaschen wird. Daher muß, wenn eine Gelatose verwendet wird, welche eine sehr große Quantität Pepton enthält, das Kopieren der bichromathaltigen Schicht übermäßig verlängert werden, mehr, als nötig, wenn das letztere nicht vorhanden wäre.

Vorausgesetzt, die Lichtquelle sei eine konstante, so bedeutet verlängerte Exposition eine von der lichtempfindlichen Schicht aufgenommene vergrößerte Energiemenge. Wenn bei Anwendung zweier Bichromatgelatoseproben die eine eine längere Exposition erfordert, als die andere, um einen gewünschten Effekt hervorzubringen, so sagt man: sie ist weniger empfindlich. Dies ist der gewöhnliche Ausdruck, um die Differenz zu bezeichnen. Doch kann man gegen diesen Ausdruck ernsthafte Bedenken erheben. Von dem Autor ist er in dem angegebenen Sinne und mit dem Bemerken nur deshalb gebraucht worden, weil kein anderer, weniger bedenklicher Ausdruck zu existieren scheint. Es ist darauf zu achten, daß, wenn Proben mit Gelatose unter verschiedenen Bedingungen für Vergleichszwecke gemacht werden, die Dicke der benutzten Schicht und der Gehalt an Alkalibichromat nicht geändert werden dürfen.

Wenn eine lösliche Substanz, wie Pepton, wie ein Auflösungsmittel wirkt, so muß dabei bemerkt werden, daß andere Körper dieselbe Rolle spielen, wie durch Experimente nachgewiesen ist.

Der Zusatz von Glukose, und zwar in der Quantität von 5 Prozent des Leimgehaltes in der lichtempfindlichen Lösung, bringt bemerkenswerte Differenzen hervor, indem auch nach übermäßig langem Kopieren die Schicht die Neigung zeigt, von der Unterlage weggewaschen zu werden.

Fortschritte und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie.

Von Ing. Dr. Theodor Dokulil, Privatdozent und Adjunkt an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Ebenso wie in den Vorjahren sind auch im letztvergangenen Jahre eine Reihe von Fortschritten und Neuerungen auf dem Gebiete der Stereoskopie zu verzeichnen, welche sowohl die Ausbildung der theoretischen Grundlagen dieser Darstellungsmethode, ihre Anwendung im praktischen Leben und die Methoden

derselben, als auch die instrumentellen Hilfsmittel betreffen, welche zur Aufnahme und Vervielfältigung stereoskopischer Ansichten verwendet werden. Nachstehend soll über diese verschiedenen Neuerungen so eingehend berichtet werden, als es bei der großen Anzahl derselben möglich ist.

Eine sehr interessante Bemerkung, welche den Einfluß der Stereoskopie auf die Entwicklung der Photographie überhaupt beleuchtet, findet sich in „Photographic Progress“. T. Bedding sagt dort, daß die photographischen Prozesse erst dann ihre höchste Vollkommenheit erreichten, als sie zur Herstellung stereoskopischer Bilder in Anwendung gelangten. Gleichzeitig erläutert der Verfasser die Methoden, nach welchen die ersten Stereoskopbilder aufgenommen wurden. Diese bestanden darin, daß die Halbbilder nacheinander mit einem und demselben Objektive aufgenommen wurden.

Einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Erfindung des Stereoskopes bringt „The Brit. Journ. of Phot.“ 1910, Nr. 2598. Die diesbezüglichen Ausführungen behandeln die Arbeiten von Brewster und Wheatstone über Spiegel- und Prismenstereoskope. Auf Grund von Zitaten aus den Werken beider Autoren wird Wheatstone als der eigentliche Bahnbrecher der Stereoskopie bezeichnet, dessen geistreichen Versuchen und Schlußfolgerungen die Entstehung der stereoskopischen Darstellungsmethode zu verdanken ist, während Brewster nur die weitere Entwicklung dieser Methode förderte und daher nicht als ihr Erfinder genannt werden kann. Auch wird auf einige bedeutende Irrtümer hingewiesen, welche in den Schriften Brewsters enthalten sind.

Die in mancher Richtung noch nicht vollkommen durchgebildete Theorie der Stereoskopie bereicherte C. Welborne Piper durch einen Aufsatz: „Warum wir im Stereoskope körperlich sehen“, welcher in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1909, S. 549, veröffentlicht ist. Der Autor beschreibt eine Reihe von Versuchen und die von ihm dazu konstruierten Hilfsvorrichtungen, durch die er einige wichtige Probleme der Theorie der Stereoskopie praktisch zu lösen versuchte. Auf Grund dieser Versuche kommt er zu der Schlußfolgerung, daß beim Sehen mit freiem Auge die Konvergenz der Augenachsen und der Prozeß der Akkommodation der Augen bei der Beurteilung der Differenz der Gegenstandsentfernungen ohne Einfluß ist, sondern daß diese Beurteilung nur auf Grund einer Reihe von Schlußfolgerungen möglich ist. Er fand ferner, daß der durch das Stereoskop bewirkte plastische Effekt dem Wesen nach durch die Wirkung der Perspektive und die Empfindungen bedingt ist, die durch die besondere Art der Augenakkommodation ausgelöst werden.

In der „Phot. Rundschau“ 1909, S. 244, ist ein Aufsatz dem Objektivabstande bei Stereokameras gewidmet. In demselben wird zunächst betont, daß die mathematisch richtige Wiedergabe eines Objektes auf stereoskopischem Wege die Gleichheit des Objektivabstandes mit der Pupillendistanz des Beobachters, also eine Objektiventfernung von rund 65 mm erfordert. Da aber die binokulare Betrachtung eines Gegenstandes durch seitliche Bewegungen des Kopfes unterstützt wird, ist es für die Erreichung der gleichen Plastik notwendig, daß der Objektivabstand bei Stereokameras etwas vergrößert wird und einen Wert von 72 bis 78 mm erhält. Die dadurch bedingte Veränderung in der Größe des Kombinationsbildes ist eine geringe und macht sich nicht störend bemerkbar, wenn nicht absolute mathematische Treue verlangt wird. Bei der Wahl des Objektivabstandes muß man daher auf den Zweck der Aufnahme Rücksicht nehmen und zwischen Aufnahmen, die den bei der freiäugigen Betrachtung resultierenden Gesamteindruck vermitteln sollen, und solchen, bei denen es auf die Wiedergabe des Gegenstandes in vollkommen natürlicher Größe ankommt, unterscheiden. In sehr richtiger Weise wird zum Schlusse hervorgehoben, daß der Betrachtungsapparat dem Aufnahmeapparte angepaßt sein muß, und daß die Wahl des ersteren fast noch größere Sorgfalt erfordert als diejenige der Kamera.

In dem Aufsatze: „Zur Förderung der Stereoskopie“ in der „Phot. Ind.“ 1909 tritt Heinrich Kolster für die Stereoskopformate 6 × 13 cm und 4,5 × 10,7 cm ein. Er bespricht die Vorteile beider Formate und hebt besonders die Umstände hervor, daß diese Formate besser dem normalen Augenabstande entsprechen und der Bildausschnitt ein günstigerer ist als bei der bis jetzt üblichen Größe der Stereoskopplatten. Er bespricht weiter die für diese Formate notwendigen Einrichtungen der Aufnahme- und Betrachtungsapparate und schließt seine anregenden Ausführungen mit dem Wunsche, daß die photographische Industrie durch die Herstellung entsprechender Apparate und Hilfsgerätschaften die Verbreitung dieser Formate unterstützen und dadurch zur Förderung der Stereophotographie beitragen möge.

Diesen Ausführungen entgegnet Fritz Schultze in derselben Zeitschrift 1909, S. 1083. Wenngleich er das Format 6 × 13 cm als sehr vorteilhaft anerkennt, so empfiehlt er doch aus Gründen der universellen Verwendbarkeit — für Stereo- und Einzelaufnahmen — das Format 10 × 15 cm und wendet sich insbesondere gegen den Vorschlag Kolsters, die alten Apparate vom Formate 9 × 18 cm durch Kasseteneinlagen für Aufnahmen in Formaten 9 × 14 und 9 × 12 cm verwendbar zu machen und die 9 × 12-Kameras mit Adaptern für Metallkassetten von 6 × 13 oder

4,5 × 10,7 cm zu versehen. Anschließend weist er auf einige Kameras deutscher Provenienz hin, welche sowohl für Panoramen als auch für Stereoskopaufnahmen in ganz vorzüglicher Weise geeignet sind, und hebt hervor, daß ganz besonders die deutschen Kamerafabriken stets allen Wünschen der Amateurphotographen in zuvorkommendster Weise Rechnung getragen haben. Als Gegner des Formates 6 × 13 cm tritt weiter F. Kirmse in einem Artikel der „Phot. Ind." 1909, S. 1451, auf, indem er auf die Einseitigkeit dieses Formates hinweist. Als besonders praktisch bezeichnet er die Formate 9 × 14 und 10 × 15 cm und empfiehlt die für diese Formate von dem Kamerawerk Emil Wünsche, A.-G. in Reick bei Dresden konstruierten Modelle: Afpi, Afpi-Stereo, Nixe-Stereo und Afpi-Duplex.

Auf dem gelegentlich der Dresdner Ausstellung vom 11. bis 15. Juli 1909 abgehaltenen Internationalen Kongresse für angewandte Photographie sprachen Dr. M. von Rohr aus Jena und Dr. P. H. Eijkmann aus Scheveningen über wichtige Themen aus dem Gebiete der Stereoskopie. Der erstere erörterte in seinem Vortrage die die allgemeine Verbreitung der stereoskopischen Darstellungsmethode hemmenden Ursachen, als welche er das mangelnde Interesse an der reinen, von der Farbenwirkung losgelösten Perspektive und die falschen Ansichten über die Konstruktion der stereoskopischen Betrachtungsapparate bezeichnete. Er vertrat in seinen Ausführungen den Grundsatz, daß ein Stereoskop keine übertriebene Plastik der dargestellten Objekte bewirken dürfe, sondern daß es denselben Eindruck vermitteln müsse, den man bei der gewöhnlichen, binokularen Betrachtung des betreffenden Gegenstandes erhalte. Als unumgänglich notwendige Forderung zur Realisierung dieses Grundsatzes bezeichnete Dr. von Rohr die genaue Kenntnis des Strahlenganges und der Physiologie des Auges.

Dr. Eijkmann besprach einige neue Anwendungen der Stereoskopie. Er zeigte ein Glasprisma mit variablem Brechungswinkel, welches aus zwei einander berührenden und gegeneinander verdrehbaren Linsen, und zwar einer plankonkaven und einer plankonvexen Linse besteht, und sprach über seine Verwendung für Unterrichtszwecke, Stereoskope und ärztliche Versuche. Ferner beschrieb er einige neue Verfahren der Stereoskopie, die Triphanie, die Symphanie (siehe dieses Jahrbuch für 1910, S. 344), sowie die Symphanometrie und die Symphanoplastik, welche letztere Verfahren darin bestehen, daß man an den Ort des stereoskopischen Kombinationsbildes passende Maßstäbe bezw. eine plastische Masse bringt und an den Maßstäben die Dimensionen des Objektes abliest, bezw. durch Umfahren der Konturen des Kombinationsbildes mit einem Stichel aus Lehm

oder Wachs eine Plastik des dargestellten Gegenstandes formt. Schließlich führte er die Röntgen-Opakplatten der Firma Schleußner vor, welche den vierten bis zehnten Teil der gewöhnlichen Expositionszeit erfordern und sich durch eine außerordentlich detailreiche Wiedergabe des aufgenommenen Objektes auszeichnen.

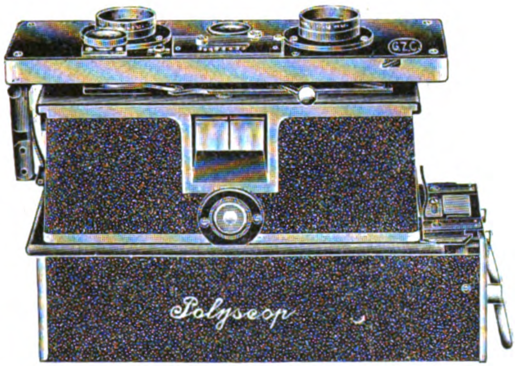


Fig. 318.

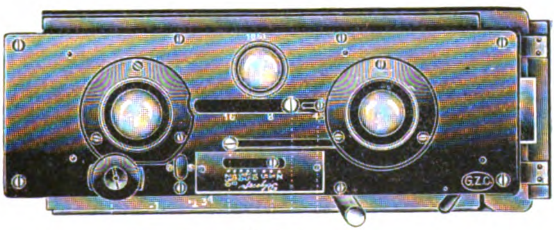


Fig. 319.

Der stereoskopischen Aufnahme naher Objekte wird in „Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 738, ein beachtenswerter Artikel gewidmet. In demselben wird jene Methode, bei der die Aufnahmen der beiden Halbbilder mit einer gewöhnlichen Kamera gemacht werden, und diese zwischen den Aufnahmen um einen mit dem Objekte zusammenfallenden Punkt gedreht wird, eingehend erörtert und namentlich darauf hingewiesen, daß solche Stereoskopbilder nur dann den natürlichen Eindruck vermitteln,

wenn die Kopien der beiden Halbbilder bei der Betrachtung denselben Winkel miteinander einschließen, unter dem die Platten bei der Aufnahme zueinander geneigt waren, und auch ihr Abstand der richtige ist. Da mit Rücksicht auf den letzteren Umstand nur bestimmte Teile der Bilder verwendet werden können, ist diese Methode nicht so allgemein verwendbar, wie von manchen Autoren angegeben wird. Ganz besonders wird in dem Aufsatze die Wichtigkeit der Einhaltung des richtigen Abstandes der Halbbilder bei allen stereoskopischen Aufnahmen hervorgehoben.

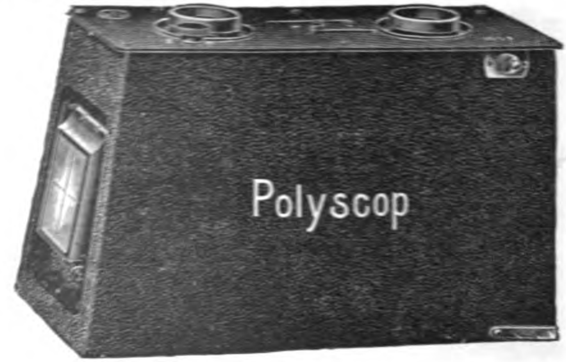


Fig. 320.

Weiter wurden im vergangenen Jahre eine Reihe neuer, zweckmäßiger Apparate für stereoskopische Aufnahmen und für das Kopieren dieser Aufnahmen geschaffen. So zeigen die Fig. 318 u. 319 ein neues Modell der Stereoskopkamera „Polyskop" der Firma G. A. Kraus in Stuttgart. Es ist für das Format 45×107 mm konstruiert und zeichnet sich gegenüber den älteren Typen dadurch aus, daß der Objektivverschluß mit stets gleichbleibender Federspannung arbeitet, wodurch ein Steckenbleiben desselben ausgeschlossen ist. Der Apparat wird in drei Ansführungsformen hergestellt, von denen die ersten beiden keine Einstellung auf nähere Distanzen haben, während die dritte durch eine Verstellbarkeit der Objektive nach auf- und abwärts charakterisiert ist. Sämtliche Typen sind mit Newton- und Mattscheibensucher, Stativmutter, Einzelkassetten und Wechselkassetten ausgestattet. Ein billigeres Modell desselben Apparates ist in Fig. 320 dargestellt. Es hat ein starres Gehäuse aus Leicht-

metall, zwei Landschaftsobjektive mit der Oeffnung $f/15$, Schieberblenden, Zeit- sowie Momentverschluß und Konkavlinsen-Durchsichtssucher.

Eine neue Stereoskopkamera für das Format 45 × 107 mm wurde von Target & Ledoux in Paris hergestellt. Der Apparat (Fig. 321), welcher den Namen „Céleste" führt, ist ganz aus Metall angefertigt, mit zwei Anastigmaten „Bückler", Serie AA, ausgestattet, und kann sowohl in Verbindung mit einem Plattenmagazine als mit Einzelkassetten verwendet werden.

Eine in mehreren englischen Fachzeitschriften des vergangenen Jahres erwähnte Kamera mit justierbarem Objektivabstande ist in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 319, eingehend beschrieben. Die Fig. 322 bis 325 zeigen eine Vorderansicht, einen Horizontal- und einen Vertikalschnitt des Vorderteiles dieser Kamera. Die beiden Objektive sind auf den in Nuten verschiebbaren Brettchen A und B montiert. Beide Brettchen sind durch einen lichtdichten Lederbalg H miteinander verbunden und durch die Schraube G, deren beide Hälften mit entgegengesetzten Gewinden geschnitten sind, kann die gleichzeitige und entgegengesetzte Bewegung beider Brettchen erzielt werden. An einem Maßstabe kann die jeweilige Entfernung der Objektive abgelesen werden. Die Fig. 322 u. 323 zeigen die perspektive Ansicht dieses Vorderteiles in den beiden extremsten Stellungen der Brettchen A und B. Die durch die Figuren veranschaulichte Einrichtung ist äußerst einfach und praktisch und macht die betreffende Kamera zu einem Universalapparate, welcher zu den verschiedensten stereoskopischen Aufnahmen verwendbar ist. Eine eingehende Würdigung der Vorteile dieser Einrichtung ist in der Nummer vom 7. Mai 1909 derselben Zeitschrift auf S. 358 gegeben.

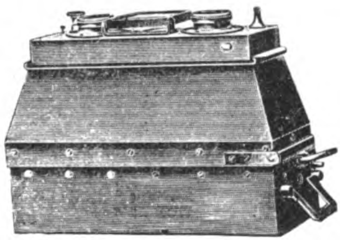


Fig. 321.

Das von Fallowfield angegebene und in diesem Jahrbuche in den Jahren 1897 und 1900 besprochene Prinzip wurde von Paul Bonatz zur Konstruktion eines Stereoskopansatzes verwendet, welcher unter dem Namen „Sterean" in den Handel kommt und in der „Phot. Ind." 1909, Heft 45, eingehend beschrieben ist. In der Fig. 326 ist der Strahlengang in diesem Stereoskop-

ansatze, welcher die gleichzeitige Herstellung zweier Halbbilder mit einem Objektive ermöglicht, dargestellt. Vor dem Objektive befinden sich zwei Spiegelpaare F_1 und F_2, von denen je zwei zusammengehörige Spiegel unter einem sehr kleinen Winkel

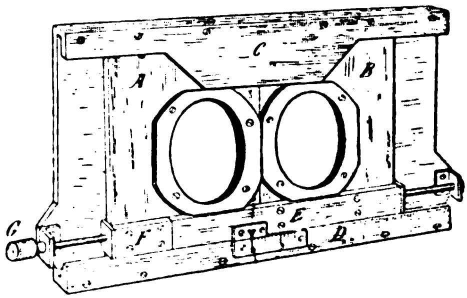


Fig. 322.

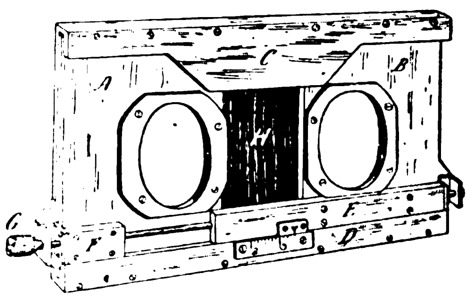


Fig. 323.



Fig. 324.

gegeneinander geneigt sind. Die von dem Gegenstande kommenden Lichtstrahlen fallen auf die Spiegel F_2 auf, werden von diesen auf das Spiegelpaar F_1 reflektiert und nach abermaliger Reflexion an diesem zweiten Spiegelpaare durch das Objektiv der benutzten photographischen Kamera gebrochen. Da die beiden Spiegelpaare alle von dem Objekte kommenden Lichtstrahlen in zwei Bündel zerlegen, kommen zwei Bilder des aufgenommenen Objektes zustande, welche den Halbbildern einer stereoskopischen

Aufnahme entsprechen. Bei der Konstruktion von Bonatz, welche Fig. 327 in perspektivischer Ansicht in Verbindung mit einer gewöhnlichen Kamera dargestellt ist, sind versilberte Glasspiegel in Verwendung. Der Stereoskopansatz ist aus Metall-

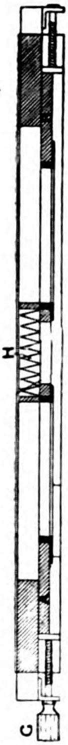


Fig. 325.

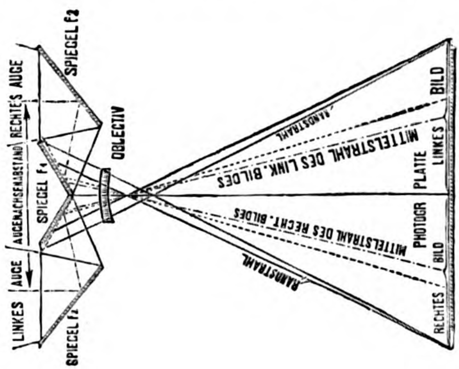


Fig. 326.

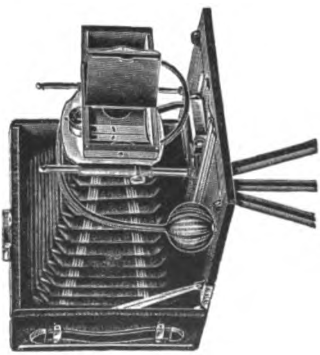


Fig. 327.

blech hergestellt und mit einem Klemmringe versehen, mit welchem er auf das Objektiv gesteckt werden kann. Die Entfernung der einzelnen Spiegelpaare, welche den Abstand der korrespondierenden Punkte der Halbbilder bedingt, kann durch Schrauben verändert werden. Als Vorteil der Anordnung ist, außer der Verwendbarkeit eines Objektives zu stereoskopischen

Aufnahmen, der Umstand zu bezeichnen, daß die beiden Halbbilder schon im Negative in einer solchen relativen Lage entstehen, daß die Vertauschung der Halbbilder beim Prozesse des Kopierens nicht notwendig ist. Obwohl das Prinzip im Gegensatze zu der Behauptung des Erfinders des Apparates, G. Assmann, schon viele Jahre vor der Erteilung des Musterschutzes auf den „Sterean" allgemein bekannt war, ist die Konstruktion doch als ein empfehlenswertes Aufnahmeinstrument für stereoskopische Zwecke zu bezeichnen.

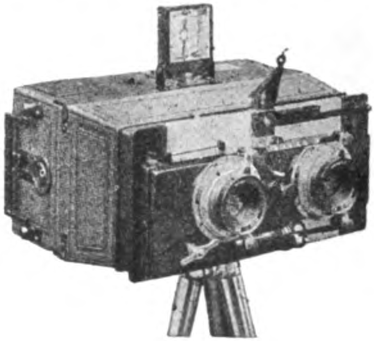


Fig. 328.

Als neue stereoskopische Aufnahmeapparate sind weiter zu erwähnen: eine Kamera (Fig. 328) der Firma Sanger-Shepherd & Co. in London und das Stereophotomell (Fig. 329) von Carl Simonsen & Co. in Berlin. Ersteres ist ein Stativapparat, der auch für Panoramenaufnahmen

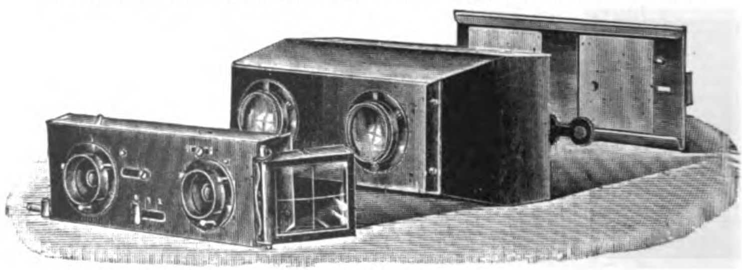


Fig. 329.

geeignet ist, das letztere ist eine Handkamera mit fixer Einstellung und beigegebenen Vorsatzlinsen für die Aufnahme sehr naher Objekte, und kann auch zur Betrachtung der Stereoskopbilder verwendet werden.

Für das in diesem Jahrbuch für 1909 erwähnte englische Verfahren, die beiden Halbbilder mit Linsen verschiedener

Brennweiten herzustellen, wurde auch in Deutschland und Frankreich eine von Georges Balmitgère in Paris konstruierte Kamera patentiert, die in Fig. 330 zur Darstellung gebracht ist. Jedes der beiden gleichen Objektive *a* und *b* ist mit einer Zerstreuungslinse derart kombiniert, daß die Halbbilder in einer gemeinsamen Ebene entstehen und die beabsichtigten Größenverhältnisse (Fig. 331) haben. Zu diesem Zwecke ist das Objektiv *a* hinter der Zerstreuungslinse *c* angeordnet, während sich das Objektiv *b* vor der negativen Linse *d* befindet. Die Fig. 330 zeigt gleichzeitig den Objektivverschluß, der aus zwei biegsamen Streifen *f* und *g* besteht. Diese haben die erforderlichen Schlitze und bewegen sich zwischen den ge-

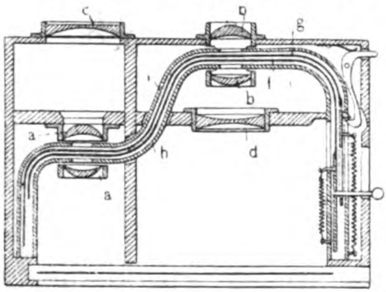


Fig. 330.

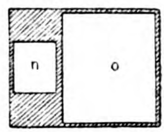


Fig. 331.

bogenen Führungen *h* und *i*. Durch Federn, Sperrhaken und Handgriffe, welche im rechten Teile der Figur ersichtlich sind, kann die Spannung und Auslösung des Verschlusses vorgenommen werden. Zur Betrachtung der so erzeugten Stereoskopbilder wird ein ähnlicher Apparat verwendet, wie er in diesem Jahrbuche für 1909 durch die Fig. 188 dargestellt ist.

Um die bei der Herstellung stereoskopischer Positive notwendige Vertauschung der beiden Halbbilder zu umgehen, konstruierte Wilhelm Bermpohl in Berlin eine Stereoskopkamera (D. R. G. M. Nr. 370728 und 370729), bei der hinter jedem Objektive ein Prisma eingeschaltet ist, welches eine Bildumkehrung bewirkt. Die Einrichtung ist in den Fig. 332 u. 333 schematisch dargestellt, und zwar zeigt Fig. 332 die gegenseitige Anordnung des Objektivsystems *a*, des Prismas *c*, der Platte *d* und der zwischen beiden liegenden Blende *b*, sowie den Strahlengang in dem System. Diese Anordnung ist eine derartige, daß das Gesichtsfeld ein möglichst großes wird. Die Fig. 333 stellt einen Hori-

zontalschnitt durch die ganze Kamera dar. In ihr bedeuten *c* die beiden Objektivsysteme, *g* die Umkehrprismen und *d* die

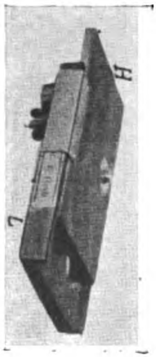


Fig. 334.

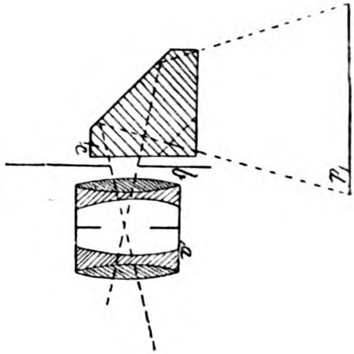


Fig. 332.

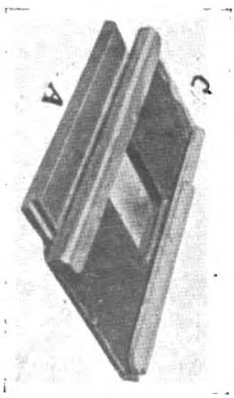


Fig. 335.

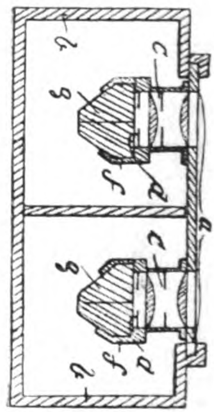


Fig. 333.

Blenden. Diese Bestandteile der Konstruktion sind für jeden Teil der Stereoskopkamera in einer Fassung *f* enthalten, die mit dem in vertikaler Richtung verschiebbaren Objektivbrette *a* verschraubt ist. Die reflektierenden Flächen der Prismen schließen

mit den Objektivachsen Winkel von 45 Graden ein und haben eine solche Lage, daß die durch die Objektive einfallenden Lichtstrahlen nach oben abgelenkt werden. Es wird daher die Mattscheibe und die Kassette nicht an der Rückseite der eigentlichen Kamera *b* angebracht, sondern es befinden sich die zu ihrer Aufnahme dienenden Vorrichtungen an der offenen Oberseite des Kameragehäuses, was bei Handkameras die Betrachtung des Bildes auf der Mattscheibe wesentlich erleichtert.

Das Vertauschen der beiden Halbbilder bei der Herstellung der Kopien sucht M. Chorretier in Lyon dadurch zu vermeiden, daß er die Halbbilder zwar auf einer gemeinsamen Platte, aber nacheinander aufnimmt und die Platte zwischen diesen beiden Teilaufnahmen so verschiebt, daß die Kopien unmittelbar die Bilder in der richtigen relativen Lage ergeben. Er verwendet hierzu den in Fig. 334 dargestellten Schlitten *HL*, auf dessen beweglichem Teil *H* die Kamera aufgeschraubt wird, während der Unterteil *L* mit dem Stative der letzteren fest verbunden wird. Durch entsprechende Dimensionierung dieses Schlittens ist die seitliche Verschiebung der Kamera zwischen den beiden Aufnahmen ermöglicht. Die Kamera selbst wird mit dem Rahmen *AC* (Fig. 335) ausgestattet, welcher den an der Rückseite jeder Kamera angebrachten Rahmen ersetzt. Der Teil *C* hat eine rechteckige Oeffnung im Formate eines Halbbildes und den zum Einschieben der Kassette dienenden Falz. Je nachdem die Kassette ganz oder nur zur Hälfte eingeschoben wird, kommt die eine oder die andere Hälfte der lichtempfindlichen Platte vor die Oeffnung, und man ist daher im stande, die Bilder in der dem angestrebten Zweck entsprechenden Lage nebeneinander zu erhalten. Ein Nachteil dieser Methode, welche der Autor „direkte Stereoskopie“ nennt, ist der, daß die Aufnahmen nacheinander gemacht werden müssen.

Sehr zahlreich sind die im letzten Jahre in Vorschlag gebrachten oder umgestalteten Verfahren zur Herstellung von Stereoskopbildern in natürlichen Farben. Eine Uebersicht über die verschiedenen Methoden, welche in den letzten Jahren für die Herstellung farbiger Stereoskopbilder in Anwendung gelangten, gibt M. H. Quentin in „La Photographie des Couleurs“. In dem Artikel, welcher auszugsweise in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1910, Nr. 2600, mitgeteilt ist, behandelt der Autor die von M. Graby in „Photo-Revue“ (1900) veröffentlichte Methode der Vorschaltung von orangeroten bezw. blauen Filtern vor die Objektive des stereoskopischen Aufnahmeapparates, wobei das eine Halbbild auf einer für orangerote Strahlen empfindlich gemachten Platte entsteht, während für das zweite Halbbild eine für grüne Strahlen sensible Platte verwendet wird; er weist ferner auf ein in „La

Photographie des Couleurs", November 1906, beschriebenes Verfahren hin, bei dem eine gewöhnliche, sehr durchsichtige Platte und eine panchromatische Platte in Verwendung kommen, zwischen welchen zwei dünne Filter von grüner bezw. orangeroter Farbe eingelegt werden, erwähnt der Patente von Ducos du Hauron und Raymond de Bercegol und beschreibt diese Verfahren eingehend. Auf dieser letzteren Methode, welche ebenfalls die Abblendung komplementärer Farben und die Kombination von bestimmten Grundfarben verwendet, beruht auch die von Tauleigne und Mazo angegebene Herstellung von stereoskopischen Projektionen. Nach dem Prinzip der Anaglyphen werden von den beiden Halbbildern Kopien in verschiedenen Farben hergestellt, beide hintereinander in den mit nur einer Linse ausgestatteten Projektionsapparat eingeschoben und so gleichzeitig projiziert. Mazo hat den diesbezüglichen Projektionsapparat in einwandfreier Weise konstruiert. Eine genaue Beschreibung des Verfahrens ist ebenfalls in „The Brit. Journ. of Phot." 1910, Nr. 2600, enthalten.

In einem kurzen Aufsatze des „Brit. Journ. of Phot." 1909, Nr. 2587, werden die zur Herstellung farbiger Stereoskopbilder benutzten Verfahren kritisch beleuchtet, wobei darauf hingewiesen wird, daß die diesbezüglich vorgeschlagenen Methoden, welche entweder verschieden gefärbte Halbbilder verwerten oder auf der Betrachtung gleichfarbiger Bilder durch entsprechende Farbenfilter beruhen, nicht als einwandfrei angesehen werden können. Begründet wird diese Kritik durch den Umstand, daß hierbei das in einem Auge entstehende Bild durch einfarbige Lichtstrahlen erzeugt wird und die Kombination der gewählten Grundfarben durch die abwechselnde Tätigkeit beider Augen zustande kommt. Der Verfasser betont insbesondere den letzteren Umstand und stellt gleichzeitig die Behauptung auf, daß das körperliche Sehen im Stereoskope stets in dieser abwechselnden Tätigkeit der beiden Augen ihren Grund hat. Diesen Ausführungen entgegnet Gilbert Dyas in derselben Zeitschrift (1909, Nr. 2589) und gibt als Grund für die oft nicht zufriedenstellende Wirkung solcher farbiger Stereoskopbilder die Reflexion der Strahlen fremder Lichtquellen an den Bildern oder Filtern, sowie einen falschen Objektivabstand oder schlecht zentrierte Linsen und Prismen an.

Für die Stereoskopphotographie mit Wiedergabe der natürlichen Farben hat Geißler einen sehr zweckmäßigen Aufnahmeapparat konstruiert, der auch für die Betrachtung der mit ihm hergestellten Photographien verwendet werden kann. Dieser Apparat zeichnet sich in seiner Konstruktion dadurch aus, daß sich im Innenraum der durch eine Zwischenwand getrennten Kamerateile je eine Spiegelglasplatte befindet, die unter 45 Grad

gegen die Achse des Objektivs geneigt ist. Beide Glasplatten fallen in eine Ebene und stehen mithin auf der Zwischenwand der Kamera normal. Die durch jedes Objektiv einfallenden Lichtstrahlen werden in zwei Teile zerlegt, von denen der eine durch die Glasplatte hindurchgeht und der andere an ihr reflektiert wird. Es entstehen daher bei der Aufnahme vier Bilder, welche auf einer in der gewöhnlichen Weise in den Apparat eingelegten Platte und auf einer zweiten Platte zustande kommen, die sich oberhalb der Bodenplatte des ganzes Apparates befindet. Indem nun die eine Spiegelglasplatte gelb, die andere grün gefärbt ist und die an diesen Glasplatten reflektierten Lichtstrahlenbündel vor ihrer Vereinigung durch ein eingeschaltetes Blau- bezw. Rotfilter geleitet werden, entstehen vier Teilbilder, welche den vier Hauptfarben Gelb, Grün, Blau und Rot entsprechen. Fertigt man von den so erhaltenen Negativen Diapositive an und legt dieselben richtig in den beschriebenen Apparat ein, so erhält man bei ihrer Betrachtung durch die Objektive ein Kombinationsbild, welches den Gegenstand nicht nur in seiner Form, sondern auch in seinen Farben richtig wiedergibt.

Alex. J. Jones bespricht in „Photography and Focus“ 1909, S. 419, die von der Firma Butcher & Sons in den Handel gebrachten Farbenfilter, mit denen die Herstellung stereoskopischer Farbenphotographien möglich ist. Nach diesem Verfahren wird bei der Aufnahme des Negativs vor das eine Objektiv der Stereoskopkamera ein orangerotes, vor das andere ein blaugrünes Farbenfilter vorgeschaltet. Wird dann von dem so erhaltenen Negativ ein Diapositiv hergestellt und bringt man bei der Betrachtung desselben hinter die beiden Halbbilder ähnlich gefärbte, durchsichtige Gelatinefolien, so erscheint das stereoskopische Kombinationsbild farbig, wodurch die Natürlichkeit der Darstellung wesentlich erhöht wird. Ein englisches Patent erwarben Louis Weigert-Sterne und Frederic William Moore für die Anwendung des Zweifarbenverfahrens in der Stereoskopie. Dasselbe kommt entweder in der vorgeschriebenen Weise zur Verwendung, oder es werden Papierkopien hergestellt, die durch die beiden Farbschirme betrachtet werden oder die man in den entsprechenden Farben färbt. Die eingehende Beschreibung dieses Verfahrens ist in „The Brit. Journ. of Phot.“ 1910, S. 122, enthalten. Die Nachteile dieses Zweifarbensystems sucht die Firma W. H. Phillips & Son dadurch zu beseitigen, daß sie die durch ein rotes bezw. grünes Filter hergestellten Halbbilder mit einem dritten Bilde verbindet, welches der Aufnahme durch das Grünfilter vollkommen entspricht, aber nach Vorschaltung eines blauvioletten Filters vor das betreffende Objektiv gewonnen wird. Das durch das rote Filter erzeugte

Halbbild wird in der Komplementärfarbe dieses Filters kopiert, die beiden anderen Bilder werden zu einem komplementären Zweifarbendruck vereinigt und die so erhaltenen Teilbilder im Stereoskop betrachtet; das Kombinationsbild erscheint dann dem Beobachter in natürlichen Farben.

Ein sehr einfaches Verfahren für die Herstellung von stereoskopischen Autochromen nach dem Prinzip von Estanave wurde von dem genannten Autor selbst angegeben und ist in der „Photo-Gazette" 1909, S. 130, eingehend beschrieben. Nach diesem Verfahren wird auf der Negativplatte, vor dem Uebergießen mit der lichtempfindlichen Emulsion, ein Raster von bestimmter Linienbreite auf photographischem oder mechanischem Wege (Aetzung, Druck mit festen Farben) hergestellt. Ist die Platte eine Autochromplatte und wird dieselbe in einer stereoskopischen Kamera, ohne Zwischenwand, exponiert und bei der Aufnahme vor die Platte ein Raster eingeschaltet, welcher mit dem Liniensystem auf ihrer Rückseite identisch ist, so entsteht ein Bild, welches aus Streifen besteht, die abwechselnd dem linken und rechten Objektiv zugeordnet sind. Nach der Entwicklung erhält man ein Autochrom, welches von der Rückseite zu betrachten ist; der auf dieser Rückseite befindliche Raster ermöglicht es, daß jedem Auge nur die für dasselbe bestimmten Bildstreifen sichtbar werden, wodurch ein richtiger stereoskopischer Effekt vermittelt wird. Verwendet man Platten mit gewöhnlicher Emulsion, so geben die nach dem Autochromverfahren in Positive verwandelten Negative in einem Stereoskope ohne Zwischenwand unmittelbar ein plastisches Bild des aufgenommenen Objektes. Es wäre sehr zu wünschen, daß die Trockenplattenfabriken die Verbreitung dieser einfachen und praktischen Modifikation des Verfahrens von Estanave durch die Herstellung solcher „autostereoskopischer und autostereochromatischer" Platten, die auf der Rückseite mit einem entsprechenden Raster versehen sind, unterstützen würden.

Für die Aufnahme von stereoskopischen Autochromen auf zwei einzelne Platten sind praktische Winke in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, Supplement, S. 59, enthalten. Mit Rücksicht auf die Verwendung bestimmter Plattengrößen wird die Veränderlichkeit des Objektivabstandes der Kamera empfohlen, da dadurch das Beschneiden oder das teilweise Abdecken der Platten beim Kopieren vollständig vermieden werden kann. Auch wird darauf hingewiesen, daß die Objektive genau gleiche Höhenlagen haben müssen, da sonst die Horizontlinien in den beiden Halbbildern nicht zusammenfallen.

Speri Della Chiesa gibt in „Photo-Gazette", 20. Jahrg., S. 18, eine einfache Methode zur Zusammenstellung der als

Diapositive hergestellten Halbbilder einer stereoskopischen Aufnahme an. Er verwendet hierzu einen dünnen Metallrahmen (AB in Fig. 336), welcher zwei quadratische Ausschnitte mit einer Seitenlänge von je 72 mm besitzt. Ueber diese beiden Ausschnitte werden die Halbbilder gelegt, mit einer Glasplatte bedeckt und durch einen rahmenförmigen Deckel CD, der sich genau in einen Falz des Rahmens AB einlegt, festgehalten. Zum Zusammenhalten der beiden Rahmen werden kleine Häkchen benutzt, die durch entsprechende Löcher T derselben hindurchgesteckt werden. Die einfache und billige Vorrichtung gestattet, die beiden Halbbilder in die richtige relative Lage gegeneinander zu bringen und ermöglicht ferner das leichte Auswechseln der Bilder.

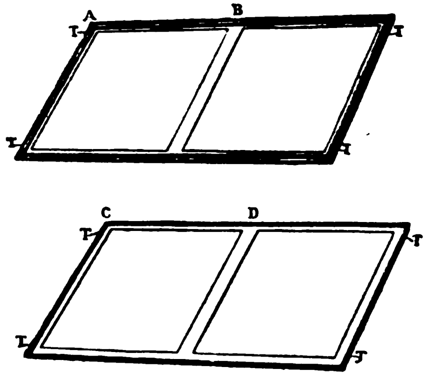


Fig. 336.

Eine recht interessante Zusammenstellung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden zur Herstellung der stereoskopischen Positive — direktes Kopieren der Negative mit nachfolgendem Zerschneiden und Vertauschen der Halbbilder, dann



Fig. 337.

Zerschneiden der Negative und gleichzeitiges Kopieren der vertauschten Negativhälften, sowie sukzessives Kopieren der beiden Bildhälften in einem eigenen Stereoskopkopierrahmen — findet sich in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 605.

Das Aufziehen der Stereoskopbilder wird durch ein im „Australian Phot. Journ." beschriebenes Verfahren wesentlich vereinfacht. Die unzerschnittenen Kopien werden in der in Fig. 337 dargestellten Weise auf ihrer Rückseite mit einer horizontalen Bleistiftlinie versehen. Die Bilder müssen dann so auf-

gezogen werden, daß sich die durch das Zerschneiden der Kopien entstehenden Teile dieser Linien an den äußeren Rändern der beiden Halbbilder befinden.

Für die Wahl des Farbentones der für stereoskopische Bilder zu verwendenden Umrahmungen sind beachtenswerte Ratschläge in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 414, gegeben. Nach diesen sollen stereoskopische Bilder auf hellen Kartons aufgezogen werden, wenn ein zwischen der Kamera und dem Objekt gedachter Schirm unbedingt beleuchtet erscheinen muß, während in jenen Fällen, wo ein solcher Schirm als unbeleuchtet gedacht werden kann, wo also z. B. durch das Stereoskopbild ein Ausblick durch ein offenes Fenster dargestellt sein kann, ein dunkler Hintergrund die plastische Wirkung des Bildes wesentlich erhöht. Gleichzeitig wird in derselben Notiz auf die Vorteile des veränderlichen Objektivabstandes der stereoskopischen Kameras hingewiesen.

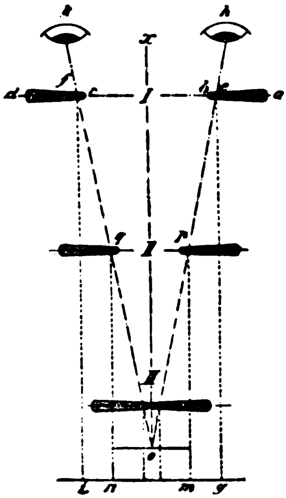


Fig. 338.

In einer kurzen Notiz in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 450, wird zunächst darauf hingewiesen, daß die Sichtbarkeit der Umrahmungen der Stereoskopbilder in manchen Fällen vorteilhaft, in anderen dagegen für die Bildwirkung störend ist. In dieser Notiz wird weiter eine neue Form des Stereoskops erwähnt, die in derselben Zeitschrift (1909, S. 444) beschrieben ist und bei der die Linsen nicht nur bezüglich ihrer Distanz, sondern auch bezüglich ihrer Stellung zwischen den Augen und dem Stereoskop justierbar sind. Die Fig. 338 zeigt einen schematischen Horizontalschnitt durch dieses Stereoskop von Karl Lenk in Berlin, welches mit zwei Prismen *a b* und *c d* ausgestattet ist. Die normale Stellung derselben ist mit *I* bezeichnet. Die Mitten der beiden Halbbilder befinden sich in *i* und *g*, und das Kombinationsbild dieser Plattenmitten erscheint in *o*. Soll ein Stereoskopbild kleineren Formates mit den Bildmitten *m* und *n* betrachtet werden, so müssen die Prismen bei unveränderter Lage der Augen *h* und *k* in die Stellung *II* gebracht werden, wenn das räumliche Bild an derselben Stelle wie früher

erscheinen soll. Die Grenzstellung *III* des Prismensystems ist diejenige, bei der sich die beiden Prismen berühren. Da sich mit der Verstellung der Prismen die Größe des Gesichtsfeldes ändert, kann die Bildumrahmung nötigenfalls zum Verschwinden gebracht werden. Für gewöhnliche Stereoskope wird zur Erreichung desselben Zweckes die Vergrößerung des Abstandes der Augen von den Stereoskoplinsen empfohlen.

Ein neuer Betrachtungsapparat für Stereoskopdiapositive im Formate 45 × 107 mm wurde durch die Konstruktion des „Stereodioskop" von Busch in Rathenow geschaffen. Der Apparat hat die Form eines Operngucker und wird auf Wunsch mit achromatischen Objektiven ausgestattet, welche in bezug auf die Brennweite mit den Objektiven des Aufnahmeapparates (Poliskop, Veraskop, Plaskop oder ähnlichen Apparaten) im Einklange stehen. Die Scharfeinstellung der Bilder erfolgt durch einen Mitteltrieb, die Okulare haben etwas größeren Durchmesser, um auch Personen mit größerem oder kleinerem Augenabstand die richtige Betrachtung der Bilder zu ermöglichen.

Der im Jahrgange 1908 dieses Jahrbuches erwähnte Betrachtungsapparat „Dixio", bei dem das eine Halbbild mit Hilfe eines Spiegels betrachtet wird, wird von A. Lockett in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 701, neuerdings besprochen. Der Verfasser gibt seiner Verwunderung darüber Ausdruck, daß dieser Apparat verhältnismäßig so wenig zur Verwendung gelangt, hebt seine Einfachheit und allgemeine Verwendbarkeit hervor und gibt Anleitungen zu seiner Herstellung und seinem Gebrauche.

Ferner weist A. Lockett in Nr. 2589 („Brit. Journ. of Phot.") auf die Vorteile des Dixio-Stereoskopes hin, mit welchem es möglich ist, Steroskopbilder jeder Größe zu betrachten, und macht gleichzeitig den Vorschlag, die Mittelwand des Stereoskopes so einzurichten, daß der auf ihr befindliche Spiegel mittels eines Triebes dem Bildträger genähert oder von ihm entfernt werden kann; bei dieser Ausgestaltung könnte der Apparat für Stereoskopbilder jedes Formates so eingestellt werden, daß das Kombinationsbild ein vollkommen richtiges ist.

Eine Reihe von Artikeln über die stereoskopische Porträtphotographie und das hierzu mit Vorteil zu verwendende Dixio-Stereoskop sind in „The Brit. Journ. of Phot." 1909 enthalten.

Gilbert Dyas macht in Nr. 2586 („Brit. Journ. of Phot.") interessante Mitteilungen über die stereoskopische Porträtphotographie. Er bespricht insbesondere die bei solchen Aufnahmen zu wählenden Hintergründe, welche nach seiner Ansicht nicht gleichmäßig gefärbt, sondern gemustert oder wolkenartig abgetont sein sollen. Weiter empfiehlt er zur Hebung der Bildplastik die Anordnung verschiedener kleiner Gegenstände in der Nähe des

zu Porträtierenden; diese Objekte müssen jedoch so gewählt und angeordnet sein, daß das Auge nicht von der Hauptpartie des Bildes, dem Porträt, abgelenkt wird.

In einem Artikel der Nr. 2588 („Brit. Journ. of Phot.“) wird im Anschlusse an die oben besprochenen Ausführungen von Lockett und Dyas darauf verwiesen, daß es bei der Herstellung der Negative der Stereoskopbilder, die in einem Dixio betrachtet werden sollen, am günstigsten ist, Linsen mit einer Brennweite von 14 bis

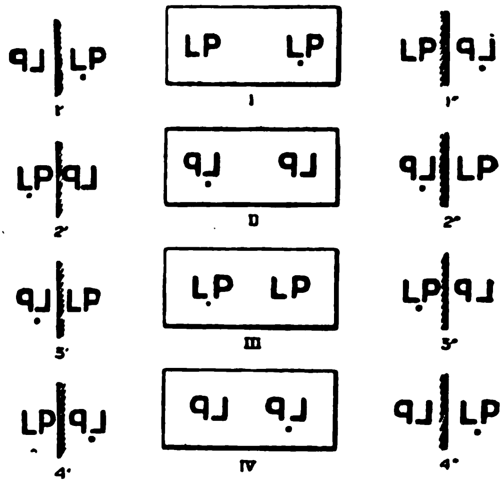


Fig. 339.

18 englische Zoll zu verwenden, da die Höhe der Scheidewand dieses Maß besitzt und die Bilder daher unter dieser Voraussetzung den betrachtenden Augen unter den richtigen Gesichtswinkeln erscheinen. Auch wird hervorgehoben, daß mit einförmigen, ungemusterten Hintergründen und ohne Verwendung von nebensächlichen Objekten sehr befriedigende Resultate in der stereoskopischen Porträtphotographie erhalten werden können. Auch wird in diesem Aufsatze und in Nr. 2590 und 2592 der sogen. pseudoskopische Effekt erwähnt und zu erklären versucht, der entsteht, wenn der Spiegel auf der rechten Seite der Scheidewand des Dixio-Stereoskopes angebracht wird. Die Fig. 339, welche dem Aufsatze von Prof. Pigeon in der zuletzt erwähnten

Nummer entnommen ist, zeigt in ihrem mittleren Teile gewöhnliche stereoskopische Diapositive; die mit dem rechten Objektive erhaltenen Halbbilder sind durch den unter den Buchstaben *LP* eingesetzten schwarzen Punkt bezeichnet, und der Autor erläutert die vier Fälle, welche in bezug auf die relative Stellung der Halbbilder und die Betrachtung der Diapositive von vorn oder von rückwärts möglich sind. In den beiden seitlichen Reihen wird gezeigt, wie die Bilder für die Betrachtung im Dixio-Stereoskope zu adjustieren sind, wenn der gleiche Effekt wie bei der Betrachtung der Bilder in der mittleren Reihe erzielt werden soll, und zwar gilt die linke oder rechte Reihe, je nachdem der Spiegel dem linken oder rechten Auge zugekehrt ist. Die Vergleichung der Figuren *1'* mit *4''*, *2* mit *3''*, *3'* mit *2''* und *4'* mit *1''* gibt in klarer Weise die Erklärung für die Entstehung des pseudoskopischen Effektes.

Ein neues Verwendungsgebiet wird der Stereoskopie durch einen Artikel von F. Martin Duncan in „The Phot. Journ.", November 1909, S. 377, erschlossen. In demselben wird auf die bedeutenden Vorteile hingewiesen, welche stereoskopische Aufnahmen für geologische Forschungen besitzen, da sie die genaue Kenntnis der Formen der Fossilien, ihrer Lagerung in den Gesteinen und ihrer Größenverhältnisse viel besser vermitteln und zur Darstellung bringen, als dies durch gewöhnliche photographische Aufnahmen erreicht werden kann. Es ist weiter hervorgehoben, daß diese stereoskopischen Aufnahmen die Originale vollkommen zu ersetzen vermögen und wegen ihres kleineren Volumens auch die Anlage von Sammlungen wesentlich erleichtern. Da es sich stets um die Wiedergabe unbewegter Objekte handelt, können die Aufnahmen mit einer gewöhnlichen Kamera gemacht und der stereoskopische Effekt durch eine seitliche Verschiebung dieser Kamera erzielt werden. Der Autor gibt in der angeführten Abhandlung beachtenswerte Ratschläge für die praktische Durchführung solcher Aufnahmen und beschreibt ein von ihm zu diesem Zwecke benutztes Instrumentarium. In einem weiteren Artikel, welcher ebenfalls in „The Phot. Journ.", August 1909, S. 329, erschienen ist, bespricht der gleiche Autor die Vorteile der Stereoskopie für die Wiedergabe der verschiedensten Objekte und bringt als Beispiel für die vielseitige Verwendbarkeit dieser Darstellungsmethode ihre gelegentlich eines Eisenbahnbaues in Argentinien mit Erfolg versuchte Benutzung zur Feststellung des Baufortschrittes. Auch in diesem Artikel gibt er eine einfache Vorrichtung an, welche die notwendige seitliche Verschiebung der Kamera bei getrennter Aufnahme der beiden Halbbilder ermöglicht.

In der Sitzung der Sektion Laussedat der Société Française de Photographie vom 18. Dezember 1909, machte Le Mée Mit-

teilung über die Verwendung von stereoskopischen Aufnahmen bei Ballonfahrten zur Konstruktion topographischer Karten („Bulletin de la Société", Februar 1910, S. 886). Neben dieser in das Gebiet der Stereophotogrammetrie fallenden Auswertung solcher stereoskopischer Aufnahmen, welche zur Erhöhung der plastischen Wirkung mit bedeutend vergrößertem Objektivabstande herzustellen sind, gewähren sie einen für den Topographen und Geodäten äußerst instruktiven Einblick in die Terrainformen und die Terrainkonfiguration. Auch der Geograph wird durch solche stereoskopische Aufnahmen aus dem Ballon, die ihm die Plastik eines Teiles der Erdoberfläche aus der Vogelperspektive vermitteln, in seinen Arbeiten und Forschungen wesentlich unterstützt, so daß die systematische Herstellung solcher stereoskopischer Ballonaufnahmen von ganz eminenter Bedeutung für die Ausgestaltung der genannten Wissenszweige ist.

Einen interessanten Ueberblick über die ausgedehnte Verwendung der Stereoskopie in den verschiedenen Gebieten der Industrie gibt ein in „The Brit. Journ. of Phot." 1909, S. 346, veröffentlichter Artikel, welcher auch die Methoden bespricht, nach denen die Herstellung stereoskopischer Abdrücke für den Handel durch eine amerikanische Unternehmung, die Firma H. C. White & Co., erfolgt. Die in dem Artikel geschilderte großzügige Einrichtung der genannten Reproduktionsanstalt, sowie die von dieser Firma ganz speziell ersonnenen Methoden für die Vervielfältigung stereoskopischer Bilder lassen auf die vielseitige Verwendung der Stereoskopbilder schließen. In dem Aufsatze wird in beredter Weise auf die Benutzung der stereoskopischen Darstellung in der Geschichte, Länder- und Völkerkunde, in der bildenden Kunst und in den technischen Wissenschaften hingewiesen, und es erfährt diese Methode ihre wohlverdiente Würdigung als wichtiges und unentbehrliches Hilfsmittel beim Unterrichte in diesen Wissenszweigen. Auch werden die bedeutenden Vorteile hervorgehoben, welche die Stereoskopie dem Reisenden bietet, indem sie ihn in den Stand setzt, seine Reiseeindrücke in richtiger Weise anderen Personen zu vermitteln.

In „The Brit. Journ. of Phot." 1910, S. 59, wird über eine stereoskopische Aufnahme berichtet, welche Salva-Salvador Baurich in Barcelona gelegentlich des Durchganges des Merkur an der Sonnenscheibe im November 1907 machte. Die beiden Halbbilder, welche mit einem Zeitintervalle von 9 Minuten aufgenommen wurden, zeigten bei der Betrachtung im Stereoskope sehr deutlich die räumliche Anordnung der Gestirne, und zwar wurde die Plastik des Bildes durch die auf demselben wahrnehmbaren Sonnenflecken in ganz besonderem Maße gehoben.

Auch für die Aufnahme von Kometen wurde dieses telestereoskopische Verfahren benutzt. In der Fachzeitschrift „Popular Astronomy“ ist ein interessanter Artikel von E. E. Bernard über „die fehlerhaften Resultate der stereoskopischen Kombinationen von Kometenphotographien“ enthalten. Der Autor bezweifelt die Richtigkeit der auf diese Weise erhaltenen Kombinationsbilder und begründet diesen Zweifel mit dem Hinweise auf die Formänderung des Kometen, welche jedenfalls auftritt, wenn zwischen den beiden Aufnahmen ein Intervall von einer oder mehreren Stunden liegt. Man muß daher bei der Verwendung solcher Aufnahmen für wissenschaftliche Zwecke sehr vorsichtig sein, da die Verhältnisse ähnlich sind wie bei stereoskopischen Aufnahmen von Wolken. Dem Artikel ist das stereoskopische Bild des Kometen Moorhouse vom Jahre 1908 beigegeben.

Auch auf dem Gebiete der stereoskopischen Projektionen sind einige interessante Neuheiten zu verzeichnen. Für die richtige Betrachtung zweier nebeneinander projizierter Halbbilder konstruierte die Optische Anstalt Emil Busch, A.-G. in Rathenow einen Betrachtungsapparat, der dem in einer beliebigen Entfernung von der Projektionsleinwand befindlichen Betrachter das für jedes Auge bestimmte Bild nur diesem sichtbar macht. Das Instrument, Stereovista genannt, besteht ähnlich wie ein gewöhnlicher Operngucker aus zwei zylindrischen Röhren, welche in ihrem Inneren je zwei Prismen enthalten. Der Abstand der beiden Prismen kann durch ein Getriebe geändert werden, und zwar wirkt dieser Trieb gleichzeitig auf beide Prismenkombinationen. Dadurch wird die Einstellung des Instrumentes auf verschiedene Entfernungen vorgenommen. Zwischen den Prismen und den Augen des Betrachters sind Blenden angeordnet, die durch den Druck auf einen Hebel ebenfalls gleichzeitig verkleinert werden können. Durch sie wird das Gesichtsfeld so abgeblendet, daß die Umgebung der Projektionen nicht störend wirkt. Th. Romanesco berichtet in der Fachzeitschrift „Apollo“ 1909, S. 390, eingehend über dieses praktische Instrument, gibt weiter eine zweckentsprechende Einrichtung des zu verwendenden Projektionsapparates an und bespricht die Herstellung der zu projizierenden Diapositive.

In den Patentmitteilungen der „Phot. Ind.“ finden wir im Hefte 7 des Jahrganges 1910 einen Stereokinematographen, dessen Objektive derart geöffnet und geschlossen werden, daß die Summe der Oeffnungsweiten dieser Objektive stets der Gesamtöffnung eines Objektives gleich ist. Die Vorrichtung, welche in Fig. 340 dargestellt ist, kennzeichnet sich weiter dadurch, daß das Abdecken bezw. Freigeben der Bildfenster f und f^1 mög-

lichst senkrecht zu den oberen und unteren Begrenzungskanten dieser Fenster erfolgt, wodurch einerseits die Schärfe des Gesamtbildes erhöht, und andererseits das Zittern und Flimmern der Bilder vermieden wird. Die beiden Abdeckscheiben *2* und *2*[1] sind um die Achsen *3* und *3*[1] drehbar und mit den entsprechend geformten Ausschnitten *4* und *4*[1] versehen. Die Vorrichtung ist von Antoine Mundviller in Paris konstruiert und im Deutschen Reiche patentiert.

Ueber ein von William Friese-Green schon im Jahre 1898 angegebenes Verfahren zur Erzeugung stereoskopischer lebender Bilder in natürlichen Farben wird in der „Deutschen Phot.-Ztg." 1910, S. 90, berichtet. Nach diesem Verfahren wird dem zu

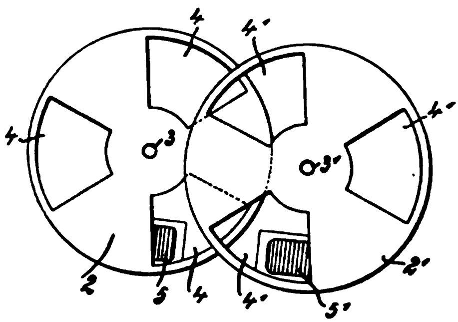


Fig. 340.

exponierenden Film ein in den drei Grundfarben gefärbtes Filterband vorgeschaltet, und die Einrichtung des Aufnahmeapparates ist eine derartige, daß der Transport des Films und des Farbenbandes gleichzeitig bei geschlossenem Objektiv erfolgt, wodurch die einzelnen Phasen der zu reproduzierenden Handlung durch verschiedene Farbenfilter aufgenommen werden. Erfolgt dann die Projektion mit Verwendung des gleichen Filterbandes unter Einhaltung der gleichen Beziehungen zwischen den Bildern und dem Farbenfilter, so erscheint das Bild in natürlichen Farben. Dieses zunächst für gewöhnliche kinematographische Aufnahmen ersonnene Verfahren kann auch bei stereoskopischen Aufnahmen zur Verwendung gelangen. Die Anordnung wird dann derart getroffen, daß sich bei jeder Aufnahme verschieden gefärbte Teile des Filterbandes (rot und blau, grün und rot, blau und grün) vor den Objektiven des stereoskopischen Aufnahmeapparates befinden. Der zur Projektion benutzte Apparat besitzt zwei

Projektionslinsen, deren Achsen so gegeneinander verstellbar sind, daß sich die beiden gleichzeitig projizierten Halbbilder auf der Projektionsleinwand decken. Die Vorteile der Methode bestehen in der ganz besonderen Klarheit der Farben und der Erhöhung der plastischen Wirkung infolge der stereoskopischen Aufnahme.

In der Fachzeitschrift „Sonne“ 1909, S. 266, erläutert H. F. Wark in Hamburg in sehr klarer Weise das Wesen der stereoskopischen Röntgenaufnahmen, welches bekanntlich darin besteht, daß man den aufzunehmenden Gegenstand zweimal nacheinander mit Röntgenstrahlen photographiert und der Röntgenröhre zwischen den beiden Aufnahmen eine seitliche Verschiebung erteilt. Der Artikel bringt einen kurzen Ueberblick über die Technik der Aufnahmen und der Adjustierung der Bilder und deutet die eminenten Vorteile an, welche diese Methode für die Chirurgie besitzt.

Patente

betreffend

Photographie und Reproduktionsverfahren.

Patente, betreffend Photographie und Reproduktionsverfahren.

A) Verzeichnis der vom 1. Juli 1909 bis 30. Juni 1910 in Deutschland erteilten Patente.

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes. Die Nummern der vor dem 1. Januar 1909 gelöschten Patente sind eingeklammert.)

Klasse 42h.

Optik (Linsen und Linsensysteme, photographische Objektive, Prismen und Spiegel, Scheinwerfer, optischer Teil [mechanischer Teil Klasse 4 b] Fernrohre, Mikroskope, Lupen, Mikrotome, Licht- und Farbenmesser [Photometer, Kolorimeter], Spektral-, Polarisations- und Projektionsapparate, Stereoskope, Kaleidoskope, Zauberlaternen, Brillen und Klemmer, Apparate zur Prüfung und Untersuchung der Augen, optische Hilfsinstrumente für Photographie usw.).

213 312. Lucien Bize, Paris. Prismendoppelfernrohr. 28. Januar 1909.

213 313. Carl Zeiß, Jena. Doppelfernrohr, das ohne Verstellung anderer optischer Teile als der Okularlinsen an den Augenabstand angepaßt werden kann. 16. April 1908.

213 315. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen, Ruhr. Fernrohr mit einem über das Objektiv hinausragenden Rohr, dessen Achse in die Richtung der Visierlinie fällt. 12. November 1908.

213 868. Carl Zeiß, Jena. Sammelndes System zu visuellem Gebrauch. 26. Juli 1908.

214 078. Ludwig Castagna, Wien. Verfahren zur photometrischen Vergleichung von Lichtquellen sehr geringer Helligkeitsunterschiede. 6. Februar 1908.

214 196. Wilhelm Löw, Heidelberg, Landhausstraße 12. Objekthalterführung für Mikrotome mit in einem Führungsstück sich schiebendem Prisma. 23. Januar 1909.

214 670. Franz Schmidt & Haensch, Berlin. Photometer. 13. Februar 1909.

215 683. Société Anonyme La Photographie des Couleurs, Antwerpen. Photographisches Objektiv zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer Bilder desselben Objektes. 24. November 1908.

216 194. Dr. Th. Meyer, St. Johann a. Saar. Aplanatischer Körper. 9. Juli 1907.

216 854. Carl Zeiß, Jena. Einrichtung zur Prüfung der Parallelität zweier in sich paralleler Lichtbündel. 5. April 1908.

216 930. Mario Ganzini, Mailand. Projektionsschirm. 1. Oktober 1908.

217 167. Wilhelm Löw, Heidelberg, Landhausstraße 12. Objekthalter für Mikrotome. 23. Januar 1909.

217 168. Dr. Fritz Baum, Berlin, Rankestraße 7. Mikroskop. 8. August 1908.

217 229. Oskar Heimstädt, Wien. Spiegelkondensor für Ultramikroskope. 4. April 1908.

217 769. A. & R. Hahn, Kassel. Vorrichtung zur Richtungsveränderung der Einsicht in das Okular eines monokularen Instrumentes. 3. Januar 1909.

217 963. Carl Zeiß, Jena. Meniskenförmiges, für ferne Gegenstände astigmatisch korrigiertes Brillenglas. 2. Februar 1909.

218 015. Luiz Augusto Teixeira de Aragao, Neuilly-sur-Seine, Frkr. Doppelfernglas. 23. Juni 1909.

218 501. Georges Balmitgère, Paris. Vorrichtung zur Herstellung stereoskopischer Aufnahmen. 15. Mai 1908.

219 693. Luiz Augusto Teixeira de Aragao, Neuilly-sur-Seine, Frkr. Als photographisches Objektiv verwendbares optisches System. 24. Mai 1908.

220 184. Ferdinand Victor Kallab, Offenbach a. M., Tulpenhofstraße 43. Einrichtung zur Bestimmung des Wertes einer gegebenen oder zu erzeugenden Farbe. Zus. z. Pat. 193 814. 16. Juli 1909.

221 067. Dr. Franz Fl. Krusius, Marburg a. L. Verfahren zur Erzeugung räumlicher Tiefenwahrnehmung für einäugige Beobachtung. 5. April 1908.

221 314. Ferdinand Victor Kallab, Offenbach a. M., Tulpenhofstraße 43. Einrichtung zur Bestimmung harmonischer Farbenzusammenstellungen. Zus. z. Pat. 193 814. 10. Juli 1909.

222 997. Emil Busch, Akt.-Ges., Optische Industrie, Rathenow. Verkürztes Fernrohr. 8. Dezember 1909.

224 239. Carl Zeiß, Jena. Winkelspiegel aus zwei versilberten Glasplatten, die auf einem Zwischenglied befestigt sind. 23. März 1909.

Klasse 57. Photographie.

Klasse 57a.

Kamera mit Zubehör, Objektivverschlüsse, Automaten, Apparate für lebende Photographien (Objektive und optische Hilfsinstrumente Klasse 42h).

212 320. Friedrich Deckel, G. m. b. H., München. Antriebsvorrichtung für federnd sich schließende Objektivverschlüsse. Zus. z. Pat. 148 663. 8. Oktober 1908.

212 487. Heinrich Geh, Dresden-Laubegast, Bismarckstraße 12. Schlitzverschluß mit gedecktem Aufzug für photographische Kameras. 23. Dezember 1908.

212 488. Robert Brede, Köln-Lindenthal, Landgrafenstraße 39. Verfahren zur Vorführung bewegter Photographien. 14. Februar 1909.

(212 763). Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Kinematograph, bei dem das Bildband auf seiner ganzen Länge in einem mit Schutzvorrichtungen gegen Feuersgefahr versehenen Gehäuse geführt ist. 5. April 1908.

212 883. Dr. Boris Weinberg, St. Petersburg. Verfahren zur Herstellung der positiven Bildbänder für Stereokinematographen, bei denen die Negative auf zwei getrennten Bändern, die Positive aber derart auf einem Bande liegen, daß rechte und linke Bilder miteinander abwechseln. 22. Dezember 1907.

213 342. Jules Frennet, Brüssel. Reflexkamera, bei welcher von ein und derselben Handhabe aus sowohl die Auslösung des Spiegels als auch des Verschlusses bewirkt wird. 17. Dezember 1907.

213 343. Dr. R. Krügener, Frankfurt a. M. Verfahren zur Herstellung von Kameragehäusen aus Metall. 23. Dezember 1908.

213 344. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Klappkamera, bei welcher der Objektivteil unter dem Einfluß von Zugorganen steht, welche ihn nach dem Aufklappen des Kameradeckels selbsttätig in die für „unendlich" nötige Stellung herausziehen. Zus. z. Pat. 177 372. 28. Januar 1909.

213 425. Jules Richard, Paris. Vorrichtung zum Auslösen photographischer Verschlüsse. 31. August 1907.

213 426. Deutsche Bioskop-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Fortschaltvorrichtung für Kinematographen mit schrittweise bewegtem Bildband, bei der die Fortschaltung des Bildbandes durch einen auf stetig gedrehter Scheibe exzentrisch sitzenden Nocken erfolgt. 5. März 1908.

213 427. Wilhelm Vogel, Berlin, Gotzkowskystraße 24. Mit einer Kamera zusammengebaute Entwicklungsvorrichtung. 24. Dezember 1907.

213 428. Budérus Kinematographen-Werke, G. m. b. H., Hannover. Kinematographischer Vorführungsapparat mit feuersicheren Trommeln für die Bildbänder. 5. Dezember 1908.

213 429. Jules Richard, Paris. Photographischer Verschluß. 29. November 1908.

213 531. Carlo Rossi, Turin. Vorschubvorrichtung für den Film bei kinematographischen Apparaten. 30. Mai 1908.

213 770. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Klappkamera mit selbsttätig unter Federdruck in die Gebrauchsstellung einspringendem Objektivträger 23. Oktober 1907.

213 771. Charles Urban, London. Verfahren zur Herstellung kinematographischer Bilder in mikroskopischem Maßstabe. 30. Oktober 1907.

214 098. Jean Léon Müller, Sannois, Seine et Oise, und Jules Rousset, Vincennes, Seine. Verfahren und Vorrichtung zum Uebertragen von auf Bildbändern befindlichen Reihenbildern auf viereckige, mit den Bildbändern zwangläufig verbundene lichtempfindliche Platten. 6. März 1908.

214 322. Christian Hinderer, Nürnberg, Glockenhofstraße 25a. Vorrichtung zum Verschwenken des Objektivs in verschiedenen Richtungen. 13. August 1907.

214 422. Julius Lichtenstein, Leipzig, Scharnhorststraße 38. Photographische Kamera, bei der die belichteten Platten einzeln in einem Sammelraum umgekippt und aus diesem in einen angefügten Entwicklungsbehälter überführt werden. 23. August 1908.

214 423. Gustav Dietz, Yonkers, Westchester, New York. Objektivverschluß für photographische Kameras. Zus. z. Pat. 203 455. 18. Dezember 1906.

214 686. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Berlin-Friedenau. Photographische Kassette. 15. Februar 1908.

215 228. Deutsche Mutoskop- und Biograph-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Reibungswalzenantrieb für Kinematographen. Zus. z. Pat. 207 191. 9. Dezember 1908.

215 585. Harry Wolff, Paris. Wechsel- und Fördervorrichtung für Automaten zum Herstellen von Photographien. 29. September 1908.

215 647. Lodewyk Jan Rudger Holst, Brooklyn, und Louis Borsum, Plainfield, New Yersey, V. St. A. Objektivverschluß für Reflexkameras, der mit der Bewegungsvorrichtung für den Spiegel gekuppelt ist und mit dieser zusammen selbsttätig in die Bereitschaftsstellung zurückgeht. 8. Mai 1907.

215 648. Reiniger, Gebbert & Schall, Akt.-Ges., Erlangen. Kinematographischer Aufnahmeapparat für Röntgenbilder. 22. April 1908.

215 803. Roß Limited, London. Rouleauverschluß. 7. April 1907.

216 025. Dr. Otto Bryk, Wien. Vorrichtung zum Aufnehmen und Wiedergeben von eine Bildfläche in ihren beiden Dimensionen erfüllenden Reihenbildern 28. März 1908.

216 081. Charles Dupuis, Vincennes, Frkr. Verfahren zur Herstellung der Negative für plastisch wirkende lebende Photographien auf Bildbändern in zwei nebeneinanderliegenden Reihen, so daß jede Reihe nur die halbe Bildbreite einnimmt. 8. Mai 1907.

216 185. Arndt & Löwengard, Wandsbek. Klappkamera mit doppeltem Auszug und sich selbsttätig aufrichtendem Objektivträger. 2. Februar 1908.

216 236. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Vorrichtung zum Zentrieren der Bilder bei Kinematographen, bei welcher die den schrittweisen Vorschub des Bildbandes bewirkende Schalttrommel in einem feststellbaren Drehgestell gelagert ist. 14. Juni 1908.

216 237. Johann Georg Schneider, Würzburg, Ludwigskai 17. Flachfilmpackung mit einem Filmträger aus zickzackförmig gefaltetem Band, auf welchem die einzelnen Films längs einer ihrer Kanten befestigt sind. 14. November 1908.

216 325. Alfred Woods, Kingston on Thames, Surrey. Rouleauverschluß für photographische Apparate mit zwei in bezug aufeinander einstellbaren und miteinander gekuppelten Rouleaus, die gleichzeitig oder mit geschlossenem Schlitz aufgezogen werden, worauf das eine Rouleau selbsttätig zur Ruhe kommt, während das andere behufs Bildung des Schlitzes weiterbewegt wird. 2. März 1907.

216 326. Eugène Louis Amédée Certourné, Rouen, Frkr. Feuerschutzvorrichtung für Kinematographenbildbänder mit einer elektromagnetisch betriebenen Verschlußklappe im Strahlengang der Beleuchtungsquelle. 20. November 1907.

216 609. Georg Meyer, Dresden, Arnoldstraße 23. Am Objektiv anzubringender Rollverschluß mit zwei getrennten Vorhängen. 25. März 1908.

216 935. Franz Schwingenschuß, Meran. Kameraansatz. 5. April 1908.

216 636. Goltz & Breutmann, Dresden-A. Zusammenlegbare Reflexkamera. 3. September 1908.

217 017. Compagnie Générale de Phonographes Cinématographes et Appareils de Précision, Paris. Fortschaltwalze mit seitlich verstellbaren Zahnkränzen für Kinematographenbänder. 30. August 1908.

217 057. John Edward Thornton, Rokeby, Engl. Filmwechselkassette, in welcher die mit Verlängerungen versehenen Films hintereinander angeordnet sind. 22. Mai 1907.

217 104. John Edward Thornton, Altrincham, Engl. Filmpackung zur Benutzung in Kameras. 30. September 1908.

217 177. Duskes Kinematographen- und Filmfabriken, G. m. b. H., Berlin. Verfahren und Vorrichtung zum Führen des Bildbandes am Bildfenster von Kinematographen. 23. Oktober 1908.

217 213. Kodak, G. m. b. H., Berlin. Steuervorrichtung für photographische Verschlüsse, bei denen ein von einem Taster beeinflußter Haupthebel je nach der Einstellung eines Einstellhebels Zeit-, Ball- oder Momentbelichtung bewirken kann. 14. Juni 1908.

217 326. Jean Léon François Terrisse, Paris. Kinematograph mit beweglichen Spiegeln zum optischen Ausgleich der Bildwanderung des stetig bewegten Bildbandes. 28. August 1908.

217 374. Jules Richard, Paris. Verschluß für photographische Apparate. 12. Juli 1907.

217 443. Armand Boreux, Basel. Flachkamera mit Klappdeckel und Schlitzführung für den verschiebbaren Objektivträger. 8. September 1908.

217 444. Antoine Mundviller, Paris. Stereokinematograph, dessen Objektive wechselweise derart geöffnet und geschlossen werden, daß bei teilweiser Oeffnung beider Objektive die Summe der Oeffnungsweite gleich der Gesamtöffnungsweite eines einzigen Objektivs ist. 30. April 1908.

217 640. Katharina Baser, geb. Verini, Metz-Queuleu, Seilesstraße 27. Verfahren zum Auslösen photographischer Verschlüsse unter Verwendung zangenartiger Vorrichtungen durch Zündschnüre. 26. März 1909.

217 888. Voigtländer & Sohn, Akt.-Ges., Braunschweig. Irisblende. 29. November 1908.

217 969. Georg Haude, Elberfeld, Sadowastraße 12. Vorrichtung zur Verhinderung des Lichteintritts in die Kassette beim Bewegen des Schiebers. 7. März 1909.

218 114. Henry Hirsch, Turin. Verfahren zur Herstellung positiver Kinematographenbildbänder. 11. November 1908.

218 124. Alfred Gauthier, Kalmbach. Objektivverschluß mit Verschlußplatten, deren Kanten bei geschlossenem Verschluß zum Teil in der Objektivöffnung liegen. 3. März 1909.

218 322. Charles Dupuis, Vincennes, Seine. Bildstreifen für Kinematographen mit mehreren Bildserien. 28. November 1907.

218 546. Charles Urban, London. Vorrichtung zum absatzweisen Fortschalten von Bildbändern in Kinematographen. 15. April 1909.

218 853. Hermann Placzek, Berlin, Spenerstraße 11. Vorrichtung zum Auslösen photographischer Verschlüsse unter Verwendung einer Zündschnur. 11. Februar 1909.

219 228. Carl Herzog, Hemelingen bei Bremen. Flachfilmpackung für Wechselkassetten, bei welcher die aus lichtundurchlässigem Material bestehenden Filmträger an dem einen Ende mit Zugstreifen und an dem anderen Ende mit Festhaltelappen ausgerüstet sind. 4. Oktober 1908.

219 661. Enrique Witte, Berlin, Potsdamer Straße 6. Verfahren zur Erzeugung farbiger kinematographischer Bilder. 13. Juni 1908.

220 425. Max B. Kirchbach, Dresden, Fürstenstraße 22. Vorrichtung zum Auslösen photographischer Objektivverschlüsse mittels elektrischen Stromes, bei der das Offenstehen des Verschlusses nach der Auslösestelle hin durch ein Signal elektrisch gemeldet wird. 15. Oktober 1907.

220 569. Bronislaw Gwoździ, Schmargendorf, Heiligendammer Straße 4. Verfahren und Vorrichtung zum Regeln der auf das Bildband von Kinematographen auffallenden Lichtmenge. 24. Juli 1908.

221 010. M. René-François Frédéric Roupnel, Bourg-la-Reine, Frkr. Selbsttätige Vorrichtung zum Photographieren, die durch einen durch ein eingeworfenes Geldstück ausgerückten Antriebsmechanismus gedreht wird. 22. Januar 1908.

221 580. Oskar Becker, Berlin, Jerusalemer Straße 62. Wechselkassette für zu Paketen vereinigte geschnittene Films, bei welcher ein in der Belichtungsöffnung angeordneter federnder Rahmen den jeweilig freigelegten Film gegen einen

Schieber drückt und nach Herausziehen dieses Schiebers in einen Sammelraum drängt. 25. April 1906.

221 581. Rudolf Zabel, Karolinenhof, Kreis Teltow. Wechselpackung für photographische Platten. 23. März 1909.

221 726. Dr. Boris Weinberg, St. Petersburg. Verfahren zum Herstellen der positiven Bildbänder für Stereokinematographen, bei denen die Negative auf zwei getrennten Bändern, die Positive aber derart auf einem Bande liegen, daß rechte und linke Bilder miteinander abwechseln. Zus. z. Pat. 212 883. 20. November 1908.

222 393. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Bildband für kinematographische Vorführungen mit nacheinander zur Projizierung gelangenden, in der Längsrichtung des Bandes nebeneinanderliegenden Bildreihen. 24. Februar 1909.

222 485. Körting & Mathiesen, Akt.-Ges., Leutzsch-Leipzig. Vorrichtung zum Glatthalten von durch Kameraaufnahme zu reproduzierenden Zeichnungen und dergl. 4. Mai 1909.

222 762. Walter Seller, Stuttgart-Kannstatt, Karlstraße 26. Mit Signalglocke versehenes Federwerk zum Auslösen photographischer Verschlüsse nach Ablauf einer im voraus einzustellenden Zeit. 23. Dezember 1909.

222 864. Rupert Richard Allen, Rubra, Melbourne, Austr. Zweiteilige Kassette zum Auswechseln einer oder mehrerer lichtempfindlicher photographischer Platten bei Tageslicht. 29. August 1907.

223 049. Heinrich Ernemann, Aktiengesellschaft für Kamerafabrikation, Dresden-A. Zusammenlegbare Reflexkamera mit gegen das Hinterteil umklappbarem Decken- und Bodenteil und mit in Führungsnuten ausziehbaren Seitenwänden. 5. Juli 1908.

223 088. Heinrich Ernemann, Aktiengesellschaft für Kamerafabrikation, Dresden-A. Klappkamera mit beim Aufklappen des Deckels sich selbsttätig aufrichtendem Objektivträger, der aus am Bodenbrett drehbaren und durch Zugstangen aufgerichteten Hebeln besteht. Zus. z. Pat. 205 003. 31. Oktober 1907.

222 863. Meßters Projektion, G. m. b. H., Berlin. Verfahren zum schrittweisen Weiterschalten von Kinematographenbildbändern unter Benutzung eines während des Arbeitskreislaufes mit wechselnder Geschwindigkeit sich bewegenden Schaltorganes. 17. März 1908.

223 765. Charles Dupuis, Vincennes, Seine. Verfahren zur Herstellung von kinematographischen Bändern, nach welchem von vorn zu beleuchtende Bildbänder auf ein Band aufgebracht werden. 20. Juni 1909.

223 766. Karl Sasse, Dresden, Dornblüthstraße 7. Schlitzverschluß mit verdecktem Aufzug, bei welchem das eine Rouleau an den Tragbändern des anderen festgeklemmt ist. 4. Dezember 1909.

223 818. A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H., München. Klappkamera mit durch Zugstangen beim Aufklappen des Laufbodens sich selbsttätig aufrichtendem Objektivträger. 29. Oktober 1907.

Klasse 57 b.

Photographische Prozesse, Lichtpausen, lichtempfindliche Platten und Papiere, Farbenphotographie, Röntgenstrahlen-Photographie, Photoskulptur.

212 364. August Goedecke, Nowawes. Aus Rasterplatte und Schichtträger bestehende Doppelplatte für die Naturfarbenphotographie. 1. März 1908.

212 764. Alfred Hans, Berlin, Grünauer Straße 15. Verfahren zur Herstellung photographischer Chromatleimbilder auf Metall, Porzellan, Glas und anderen für Wasser undurchlässigen Körpern. 20. Mai 1908.

213 772. Dr. Leo Jacobsohn, Charlottenburg, Bismarckstraße 81. Verfahren zur Entwicklung von durch Belichtung erhaltenen Chromatgelatinebildern. 19. Juli 1908.

213 773. Louis Husson und André Frederic Bornot, Philadelphia. Photographische Trockenplatte mit entfernbarem Farbfilter und Verfahren zu ihrer Herstellung 21. November 1906.

213 774. J. Hauff & Co., G. m. b. H., Feuerbach bei Stuttgart. Verfahren zur Herstellung von Zwischenschichten für lichthoffreie Platten; Zus. z. Pat. 210 057. 19. Januar 1909.

213 775. Robert Freund, Hamburg, Parkallee 5. Verfahren zur Entwicklung belichteter photographischer Bromsilberschichten bei Tageslicht. 11. Oktober 1908.

214 006. Gustav Kögel, Wessobrunn, O.-B. Verfahren zur Herstellung von Kopien von zweiseitig bedruckten Blättern oder dergl., bei welchem die lichtempfindliche Schicht direkt auf das zu kopierende Original gelegt wird und die Belichtung von ihrer Rückseite aus erfolgt. 5. Mai 1908.

214 323. Charles Louis Adrien Brasseur, Orange, New Jersey, V. St. A. Verfahren zum Kopieren von Farbrasteroriginalen auf Farbrasterschichten. 1. März 1907.

215 071. Chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. Schering, Berlin. Festes Präparat für Vanadiumgrüntonung und Verfahren zu seiner Herstellung. 16. Januar 1909.

215 072. John Hutchinson Powrie, Chicago. Mehrfarbenraster. 24. Oktober 1905.

215 649. Heinz Bauer, Berlin, Lützowstraße 106. Photographische Platte für Röntgenaufnahmen. 18. Juni 1907.

216 610. Fritz Faupel, Berlin, Frobenstraße 20. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für Farbenphotographie. 22. November 1907.

218 298. Vereinigte Kunstseidefabriken, Akt.-Ges., Kelsterbach a. M. Verfahren zur Herstellung von Zwei- und Mehrfarbenrastern. 14. Juli 1908.

218 323. Louis Ducos du Hauron und Raymond de Bercegol, Joinville-le-Pont, Seine. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern für Farbenphotographie. 5. Januar 1907.

218 324. Felix Fritz, Bremen, Knoopstraße 25. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenpunktrastern durch Zerschneiden von Fadenblöcken. 7. April 1908.

218 376. A. Albert, Planegg bei München. Photographisches Papier für gekörnte Photographien und Verfahren zur Herstellung desselben. 29. Januar 1909.

219 188. Frank Wordsworth Donisthorpe, Hohenfels, England. Verfahren zur Herstellung von hydrotypischen (Pinatypie-) Druckplatten aus photographischen Gelatinenegativen. 14. Mai 1908.

219 662. Johann Hartelt, Breslau, Gräbschnerstraße 26. Lichthoffreie photographische Platte, deren Rückseite in innigen Kontakt mit einem Blatt dunklen Wachstuches gebracht ist. 29. Januar 1908.

219 663. Charles Louis Adrien Brasseur, Orange, New Jersey, V. St. A. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenkornrastern für die Farbenphotographie durch Aufstreuen von in den Grundfarben gefärbten Körnchen auf eine Klebschicht. 6. September 1908.

219 820. Wilhelm Schmeer, Nürnberg, Plobenhofstraße 7. Verfahren zum Kolorieren der Photographien von Personen mit gleicher Uniform oder dergl. 17. Juli 1909.

219 821. Charles Louis Adrien Brasseur, Orange, New Jersey, V. St. A. Dreifarbenfilter zur Ausführung des Verfahrens zum Kopieren von Farbrasteroriginalen auf Farbrasterschichten; Zus. z. Pat. 214 323. 9. März 1907.

219 977. Charles Louis Adrien Brasseur, Orange, New Jersey, V. St. A. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenkornrastern, bei welchem die Farbenkörnchen durch Aufstreuen auf einer mit Klebstoff versehenen Unterlage befestigt werden. 3. Oktober 1908.

220 154. Fritz Faupel, Berlin, Frobenstraße 20. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für Farbenphotographie; Zus. z. Pat. 216610. 22. November 1907.

221 069. Jan Szczepanik, Tarnow, Galizien. Verfahren zur Herstellung von photographischen Mehrfarbenbildern auf ungleichmäßig bleichenden Ausbleichschichten. 5. April 1906.

221 231. Fritz Faupel, Berlin, Frobenstraße 20. Verfahren zur Herstellung von aus gegerbten und ungegerbten Elementen bestehenden Flächenmustern in Kolloidschichten zwecks Herstellung von Mehrfarbenrastern. 17. Dezember 1907.

221 404. Hugo Seemann, Königsberg i. Pr., Tragh. Kirchenstraße 77. Verfahren zum Entwickeln photographischer Platten unter Benutzung dünner Schichten von Entwicklerlösungen. 11. Dezember 1908.

221 678. Henry Danzer, Paris. Verfahren zur Wiedergewinnung der Träger- und Bildschichtstoffe von Kinematographenfilms und deren Abfällen. 17. Juni 1909.

221 727. Robert Krayn, Berlin, Schumannstraße 17. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern durch mehrfaches Aufdrucken von entfernbaren Reservagen und Anfärben der nicht reservierten Stellen einer Gelatinefläche. 21. November 1908.

221 916. Vereinigte Kunstseidefabriken, Akt.-Ges., Kelsterbach a. M. Verfahren zum Kopieren solcher Mehrfarbenrasternegative, welche mit Dreifarbenrastern mit einer ungebrochen durchlaufenden Farblinie hergestellt sind, auf mit analogen Mehrfarbenrastern ausgestattete lichtempfindliche Schichten. 19. Januar 1909.

221 917. „La Photographie des Couleurs“, Société anonyme, Antwerpen. Kopierverfahren für den Gummidruck. 7. März 1909.

222 901. Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Treptow b. Berlin. Photographischer Verstärker in fester haltbarer Form. 26. November 1907.

223 236. Rodolphe Berthon, Assieu, Isère, Frankreich. Verfahren zur Herstellung von mehrfarbig wiederzugebenden photographischen Bildern. 7. Mai 1908.

223 195. Dr. John Henry Smith, Paris und Frau Dr. Nancy Stafford, Dürrheim. Verfahren zur Herstellung von dem Ausbleichverfahren dienenden Farbstoffemulsionen. 29. August 1908.

223 690. E. Merck, Darmstadt. Aminoxylenolentwickler. 10. Mai 1908.

223 767. Dr. John Henry Smith, Paris, und Dr. Waldemar Merkens, Mülhausen i. E. Verfahren zur Herstellung von

für photographische Zwecke geeigneten mehrfachen Farbstoffschichten, deren Farbstoffe nicht aus der einen in die andere Schichtlage übertreten. 10. August 1906.

223 819. Felix Fritz, Bremen, Lahnstraße 37/39. Verfahren zur Herstellung von Punktrastern für die Farbenphotographie. 7. Februar 1908.

Klasse 57 c.

Geräte und Maschinen, Dunkelkammern.

212 408. Carl Ernst & Co., Akt.-Ges., Berlin. Vignette aus Papier, Zelluloid oder dergl., mit einem oder mehreren Ausschnitten zur Aufnahme der Negative. 27. Februar 1908.

(212 891). Carl Drexler, Stuttgart, Paulinenstraße 4. Tageslichtentwicklungsapparat für Blattfilms in Einzelpackungen, deren Hüllen in entgegengesetzten Richtungen vom Film oder dergl. abgezogen werden. 21. Juli 1908.

213 430. William Carl Huebner und George Bleistein, Buffalo, New York. Apparat zur Herstellung einer Mehrzahl photographischer Kopien auf einer ebenen lichtempfindlichen Metallplatte, Stein oder dergl. 11. November 1908.

213 776. Richard Schwickert, G. m. b. H., Freiburg i. B. Zylindrischer Kopierapparat mit von innen beleuchteter Auflagefläche 16. Oktober 1906.

213 777. Karl Dörrstein, Frankfurt a. M., Böttgerstraße 30. Kopierrahmen mit Haltevorrichtung für das Kopierpapier. 15. November 1907.

214 621. Heinrich Wiegand, Dortmund, Holzhofstraße 54. Kopiervorrichtung, bei welcher das Kopiergut an der Außenfläche eines liegenden, von seiner konkaven Seite durch feststehende punktförmige Lichtquellen beleuchteten Zylinderstückes entlang geführt wird. 20. August 1908.

214 622. William Carl Huebner und George Bleistein, Buffallo, New York. Apparat zur Erzeugung einer Mehrzahl von photographischen Kopien auf einer ebenen lichtempfindlichen Metallplatte oder einem Stein. 11. November 1908.

214 623. Dr. Robert Luther, Dresden, Reichenbachstraße 53. Verfahren und Apparat zur mehrstufigen Entwicklung photographischer Platten. 30. September 1908.

214 751. Compagnie Générale de Photographes Cinématographes et Appareils de Précision, Paris. Vorrichtung zum Kopieren von Kinematographenbildbändern, bei welcher das Bildband nebst dem Schablonenband an einer Farbenauftragvorrichtung entlang bewegt wird. 30. August 1908.

214 752. Louis Dreyfus, Frankfurt a. M., Eppsteiner Straße 47, und Alfred Pfitzer, ebenda, Gutenbergstraße 6. Kopierrahmen mit Einklemmen einer Kante des Negativs und des Kopierpapiers. 30. Mai 1908.
216 611. Carl Späth, Steglitz, Rheinstraße 41. Vorrichtung zur Erzeugung feiner eng nebeneinander liegender Furchen in schneidbarem Stoff. 16. Dezember 1908.
216 848. Carl Mau, Altona, Marktstraße 51. Apparat zum Entwickeln photographischer Platten, bei welchem diese aus einer flach in den Apparat angeschlossenen Kassette auf einen heb- und senkbaren Träger fallen. 2. August 1908.
217 445. Max Wagner, Breslau, Rebengasse 3. Apparat zum automatischen Kopieren eines Negativs auf einzelnen Blättern gleichen Formats. 9. Oktober 1908.
218 458. Carl Ernst & Co., Akt.-Ges., Berlin. Halter für unstarre Träger lichtempfindlicher Schichten, insbesondere für Negativpapier, bei dem der Schichtträger durch ein Rähmchen auf einer Unterlage festgehalten wird. 24. September 1908.
219 865. James Wyndham Meck, und David Brown Thomas, London. Vorrichtung zum Entwickeln von Filmbändern bei Tageslicht unter Benutzung einer mit dem Film aufzurollenden Zwischenlagebahn. 19. Mai 1909.
220 376. Allyn Lima Sherrick, Allen, Ohio, V. St. A., Plattengestell für photographische Platten mit zwei einander gegenüberliegenden Riffelplatten. 12. Mai 1908.
220 508. William Carl Huebner und George Bleistein, Buffalo, New York. Apparat zur Herstellung einer Mehrzahl von photographischen Abdrücken auf lichtempfindlichen Platten oder Steinen mit parallel zu diesen Platten verstellbaren Belichtungsvorrichtungen. 11. November 1908.
221 542. Karl Oppenländer, Waiblingen. Aus einem durch eine Vignette abgeschlossenen Kameravorbau bestehende Vorrichtung zum Vignettieren bei der Aufnahme. 12. Mai 1909.
221 827. Giuseppe Silvester Barberis, Berlin, Jägerstraße 69. Vorrichtung zum Anpressen des Kopierpapiers mittels einer starren Platte an starre Negative. 10. September 1908.
221 828. Friedrich Jahnke, Rixdorf b. Berlin, Weisestraße 46. Verfahren zur vorübergehenden Befestigung in größerer Zahl nebeneinanderliegender Negative auf der den Lichtkasten von Flachkopiermaschinen abdeckenden Glasplatte. 4. März 1909.
222 432. F. Klostermann & Co., Berlin. Auf einem Lampengehäuse angeordnete Entwicklungsschale aus durchsichtigem, inaktinisch gefärbtem Stoff. 2. Juni 1909.

222 691. Paul Kirsch, Berlin, Ritterstraße 103. Als Handdunkelkammer benutzbare Reisetasche. 20. Januar 1909.

222 692. Arno Förster, Chemnitz, Apollostraße 22. Beleuchtungsvorrichtung für photographische Zwecke mit mehreren, an einem Ständer beweglich angeordneten Lichtquellen. 20. April 1909.

223 006. Georg Graumann, Colberg. Ständer zum Halten von Stoffstücken oder Gewändern in bestimmten Faltenlagen. 26. Mai 1908.

223 156. Rudolf Schmidt, Charlottenburg, Spreestraße 20. Filmnegativbehälter, bestehend aus an zwei gegenüberliegenden Kanten miteinander verbundenen Platten aus Karten oder einem anderen geeigneten Stoffe. 9. April 1909.

223 953. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Berlin. Verfahren zur Herstellung von Lichtkopien auf unebenen Flächen. 22. Juni 1907.

223 954. Fredrick Benjamin Thompson, Chicago. Apparat zum Trocknen langer, einseitig mit einem Ueberzug versehener Films. 26. Oktober 1909.

224 365. Walter Allen Daniels, Chicago. Verfahren und Maschine zum Auftragen eines Schutzüberzuges auf gelochte Kinematographenfilms. 26. Oktober 1909.

Klasse 57 d.

Photomechanische Reproduktion.

210 483. Alfred Eisenach, Bürgel i. Th. Verfahren zum tonfreien Einwalzen von Lichtdruckschichten für den Umdruck. 1. November 1907.

212 765. Dr. Eugen Albert, München, Schwabinger Landstraße 55. Verfahren und Vorrichtung zur Zerlegung von Halbtonbildern durch Kopieren mit die lichtempfindliche Schicht nicht berührenden Kreuzrastern. 26. Juli 1907.

212 766. Carl Richter, Bremen, Pelzerstraße 23. Verfahren zur Herstellung autotypischer Negative durch Belichtung mit zwei verschiedenen Rastern, von denen der eine ein gewöhnlicher Kreuzraster mit dunklen Linien ist. 10. Juni 1908.

213 093. Dr. Eduard Mertens, Freiburg i. B., Freiaustraße 60/62. Photographisches Aufnahmeverfahren zur Vereinigung von Ganztonbildern und rastrierten Halbtonbildern für photomechanische Zwecke; Zus. z. Pat. 182 928. 6. Januar 1907.

(213 253). Adolf Tellkampf, Charlottenburg, Gervinusstraße 6. Verfahren zur Herstellung von Gelatineflachdruckformen; Zus. z. Pat. 201 968. 12. Januar 1906.

213 431. Carl Blecher, Planegg bei München. Verfahren zur photomechanischen Zerlegung der Halbtöne an Druckformen für Rakeltiefdruck. 2. Oktober 1908.

214 925. Fritz Matthäy, Pfaffendorf a. Rh. Verfahren zur Herstellung von Rastern auf dünnen Häutchen. 23. Februar 1906.

215 073. Oskar Wolff, Leutzsch bei Leipzig. Lichtdruckumdruckverfahren. 14. Januar 1909.

215 520. Thomas Manly, London. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Kontakt mit aus Metallen bestehenden, durch Belichtung entstandenen Bildern. 22. März 1906.

215 521. Neue Photographische Gesellschaft, Akt.-Ges., Steglitz bei Berlin. Verfahren zur Herstellung von Pigmentbildern durch Kontakt mit solchen Bildern, die aus Silber oder oxydablen Silbersalzen bestehen. 7. Oktober 1906.

216 476. Dr. Eugen Albert, München, Schwabinger Landstraße 55. Verfahren zur photomechanischen Herstellung von geätzten Druckformen unter Anwendung eines Deckgrundes zwischen der Druckplatte und der lichtempfindlichen Schicht. 7. Dezember 1907.

217 290. Dr. Wilhelm Triepel, Berlin, Prager Straße 11. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Berührung mit durch Belichtung entstandenen Silberbildern bei Gegenwart von Ferrizyaniden. 19. Dezember 1908.

217 466. Dr. Wilhelm Triepel, Berlin, Prager Straße 11. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Berührung mit durch Belichtung entstandenen Silberbildern. 12. September 1906.

217 771. Dr. Hans Strecker, München, Friedrichstraße 2. Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen mittels einer elektrolytischen Aetzung. 9. Oktober 1906.

218 067. Dr. Wilhelm Triepel, Berlin, Prager Straße 11. Verfahren zur Herstellung von Bildern in chromathaltigen Schichten durch Berührung mit durch Belichtung entstandenen Silberbildern; Zus. z. Pat. 217 466. 27. Mai 1908.

218 277. Richard Fleischer, Dresden, Königsbrücker Straße 39. Verfahren zur Herstellung von Metallschablonen zum Vervielfältigen von Bildern. 31. März 1909.

218 459. Richard Fleischer, Dresden, Königsbrücker Straße 39. Verfahren zur Vervielfältigung farbiger Bilder unter Verwendung von auf photomechanischem Wege hergestellten Schablonen. 3. Dezember 1908.

218 506. Hugo Durst, Stuttgart, Werderstraße 22. Verfahren zur Herstellung von Metalldruckformen nach Strichzeich-

nungen durch Aufkopieren einer durchsichtigen Tiefätzdeckung. 27. Juni 1908.

218 852. Henry Lionel Shawcross, Liverpool, Großbritannien. Verfahren zur Herstellung von Lichtpausen unter Verwendung von mit lichtempfindlichen Eisenoxydsalzen getränkten Kolloidschichten und von mit Wasser nicht mischbaren Farben. 11. Mai 1907.

219 406. Otto Huch, Steglitz bei Berlin, Fichtestraße 11. Verfahren zur Herstellung von farbigen Drucken. 27. Februar 1908.

222 942. Karl Wolf, Augsburg, Burgfriedenstraße 17. Verfahren zum Kopieren von endlosen Zeichnungen von zusammenzusetzenden Films auf Walzen. 23. Dezember 1908.

223 536. Vereinigte Kunstinstitute, Akt.-Ges., vorm. Otto Troitzsch, Schöneberg-Berlin. Verfahren zur Herstellung von Farbenlichtdrucken nach photographischen Teilaufnahmen. 8. Dezember 1909.

223 768. H. H. Lützhöft-Petersen, Kopenhagen. Verfahren zur Herstellung von Negativen für Reliefdruckformen. 11. August 1908.

B) Aufstellung sämtlicher österreichischer Patente aus den Patentblättern vom 1. Juni 1909 bis 1. Juni 1910.

(Mitgeteilt durch Ingenieur J. Fischer, Patentanwalt, Wien I, Maximilianstraße 5.)

(Das beigefügte Datum bezeichnet den Beginn der Dauer des Patentes.)

37 983. Dr. Karl Marbe, Professor in Frankfurt a. M. Einrichtung zur Aufzeichnung von Bewegungen durch Uebertragung der Bewegungen auf eine Flamme. 1. März 1909.

38 025. Jean Leon Muller, Ingenieur in Sannois, und Jules Rousset, Ingenieur in Vincennes, Frankreich. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kinematographenplatten aus Glas. 15. Februar 1909.

37 924. Société Anonyme des Plaques et Papiers Photographiques A. Lumière et ses Fils in Lyon-Monplaisir. Verfahren, um ohne Rapport mehrfarbige Filter für Photographie in natürlichen Farben zu erhalten. 15. Februar 1909.

38 455. Dürener Fabrik präparierter Papiere, G. m. b. H. in Düren, Rheinland. Vorrichtung zur Herstellung von Lichtpausen und dergl. 15. März 1909.

38 446. Benno Borzykowski, Direktor in Berlin. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von glatten oder anders

geformten Oberflächen auf gelatinierten, mit Leim oder dergl. überzogenen biegsamen Schichtträgern. 15. März 1909.

38 448. James Worms, Bankbeamter in Wien. Einrichtung an Flachfilmpackungen zur lichtdichten Entnahme der Films bei Tageslicht zum Zwecke der Entwicklung. 15. März 1909.

38 449. Société Anonyme des Plaques et Papiers Photographiques A. Lumière et ses Fils, Lyon-Monplaisir, Frankreich. Verfahren zur Herstellung von Vielfarbenfiltern für direkte Farbenphotographie. 1. April 1909.

38 450. Optische Anstalt C. P. Goerz, Akt.-Ges., Friedenau bei Berlin. Spreizkamera. 1. April 1909.

38 452. Johann Reisky, Spenglermeister in Wien. Trogapparat zum Behandeln von Platten und dergl. in photographischen Bildern. 1. März 1909.

38 453. Johann Reisky, Spenglermeister in Wien. Halterahmen für Films, Negativpapiere und dergl. 1. März 1909.

38 507. Karl Ernst & Co., Wien. Kopiervignette. 15. März 1909.

39 147. Edouard Belin, Ingenieur in Paris. Vorrichtung zur elektrischen Fernübertragung von in Reliefform gebrachten graphischen Darstellungen. 15. April 1909.

39 174. Fabrik photographischer Apparate auf Aktien vorm. R. Hüttig & Sohn in Dresden. Vorrichtung zum Verhindern des Einschiebens des Objektivträgers in Handkameras, bevor das Objektivbrett sich genau in der Mittelstellung befindet. 1. Mai 1909.

39 176. Karl Lenck, Zivilingenieur in Berlin. Vorrichtung zum Befestigen von Gegenständen an photographischen Kameras. 15 März 1909.

39 193. Henri Carbonnelli, Ingenieur in Uccle bei Brüssel. Einrichtung zur Fernübertragung von Halbtonbildern, Photographien, Gravüren, Zeichnungen, Schriften und dergl. 1. Mai 1909.

49 195. Lodewyk Jan Rudger Holst und Louis Borsum, beide Fabrikanten in Plainfield, V. St. A. Photographische Kamera. 15. April 1909.

39 199. Samuel Löw, Kaufmann, und Heinrich Koller, Photograph, beide in Wien. Prismatische Negativtrommel für photographische Rotationskopiermaschinen. 15. März 1909.

39 206. Jens Hermann Christensen, Ingenieur in Holte, Dänemark. Verfahren zur Herstellung von Rastern für Mehrfarbenphotographie. 1. Mai 1909.

39 670. Frédéric de Mare, Ingenieur in Brüssel. Vorrichtung zur Vorführung kinematographischer oder anderer Projektionen am Tage oder in hell erleuchteten Räumen. 1. Juni 1909.

39 697. Dr. Friedrich Paschen, Professor in Tübingen. Einrichtung zur selbsttätigen Konstanthaltung bezw. Regelung des Härtegrades von Röntgenröhren. 15. Juni 1909.

39 692. Siemens & Halske, Akt.-Ges. in Wien. Photometerschirm. 15. Juni 1909.

39 672. Antonio Manuelli, Rentier in Rom. Einrichtung zur gleichzeitig optischen und akustischen Aufnahme und Wiedergabe von lebenden Szenen. 15. Juni 1909.

39 678. M. U. Dr. Ottokar Cholinsky, Arzt in Prag. Photographisches Exposimeter. 15. Juni 1909.

39 684. Carlo Rossi, Fabrikant in Turin. Einrichtung zur Fortbewegung des Films für kinematographische Apparate. 1. Juni 1909.

39 685. Dr. Karl von Arnhard, Privatgelehrter in München. Verfahren zur Herstellung photographischer Kopien von Drucksachen, Zeichnungen und dergl., bei welchem ein lichtempfindliches Papier mit seiner Schichtseite gegen das Original gelegt und von der Rückseite belichtet wird. 1. Juni 1909.

39 694. Dr. Arthur Korn, Professor in München. Empfänger für die elektrische Fernübertragung von Handschriften, Strichzeichnungen und anderen graphischen Darstellungen, sowie von Halbtongravüren. 1. Juni 1909.

39 695. Jan Szczepanik, Ingenieur in Weißer Hirsch bei Dresden. Verfahren zur Herstellung von Mehrfarbenrastern zur Erzeugung von Photographien in natürlichen Farben. 1. Juni 1909.

39 700. Adalbert Iser, Kunstmaler in Berlin. Photographische Ateliereinrichtung, bei welcher die aufzunehmende Person sich in einem Spiegel betrachten kann. 15. Juni 1909.

40 691. Fernand Monpillard, Photograph in Paris. Lichtfilter zur Abscheidung des ultravioletten Lichtes. 15. Juni 1909.

40 690. Georg Bruno Seele, Kaufmann in Dresden-Strehlen. Verfahren und Vorrichtung zum Photographieren aus der Höhe. 1. Juni 1909.

40 696. Lumen, G. m. b. H. in Dresden. Flache photographische Kassette. 1. Juli 1909.

40 700. E. A. Schwerdtfeger & Co. in Berlin. Photographische Kopiermaschine. 1. Juli 1909.

40 618. Synoloids, Limited in London. Verfahren zur Herstellung einer Silberphosphatemulsion. Zus. z. Pat. 16 126. 1. Juni 1909.

40 629. J. Hauff & Co., G. m. b. H., Chemische Fabrik in Feuerbach bei Stuttgart. Verfahren zur Herstellung von Zwischenschichten für lichthoffreie Platten. 1. Juni 1909.

40 630. J. Hauff & Co., G. m. b. H., Chemische Fabrik in Feuerbach bei Stuttgart. Verfahren zur Herstellung von Zwischenschichten für lichthoffreie Platten. Zus. z. Pat. 40629. 1. Juni 1909.

40 803. Max Dukatenzähler, Kaufmann in Wien. Kinematograph. 1. August 1909.

31 019. Richard Merkel, Ingenieur in London. Verfahren zur Herstellung von in den Farbwerten richtigen Teildruckformen für photomechanischen Mehrfarbendruck. 1. Juli 1909.

41 224. Johann Lagelbauer, Lithograph in Wien. Vorrichtung zur Verhinderung des Flimmerns bei Kinematographen. 1. September 1909.

42 217. Friese-Greene Patents Limited in London. Filter zur Aufnahme lebender Bilder und zur Projektion derselben in natürlichen Farben. 15. August 1909.

41 218. Chéri Auguste Bernard und Robert Arthur Fauconet, Konstrukteur in Paris. Apparat für direkte kinematographische Aufnahme und Wiedergabe. 15. August 1909.

41 282. Karl Grail jun., Photochemiker in Wien. Verfahren zur Herstellung von photographischen lichtempfindlichen Silbereiweißemulsionen. 15. September 1909.

41 438. Eduard Otto Zechmann, Kaufmann in Berlin. Schirm zum Auffangen von projizierten Bildern in hellen Räumen. 15. September 1909.

41 439. Alfred Hamburger, Ingenieur, und Heinrich Jmhof, Privatier in Wien. Aus zwei flach aneinanderschließenden Behältern bestehender Tageslichtentwicklungsapparat. 1. Oktober 1909.

41 443. Dr. Robert Schönhöfer, Ingenieur in Wien. Einrichtung zur elektrischen Fernübertragung von Bildern. 15. September 1909.

41 721. Rudolf Gissinger, Kaufmann in Linz-Uhrfahr. Kopierapparat für Platten und Films. 1. November 1909.

41 463. La Photographie des Couleurs Société Anonyme in Antwerpen. Verfahren zur Herstellung nichtschrumpfender Papiere für den photographischen Dreifarbendruck. 1. August 1909.

41 993. Karl Späth, Photophysiker in Steglitz-Berlin. Verfahren zur Herstellung von Dreifarbenrastern für die Farbenphotographie. 1. Dezember 1909.

42 682. Frédéric de Mare, Ingenieur in Brüssel. Vorrichtung zum Schutze von Kinematographenbildbändern gegen die von der Lichtquelle ausgestrahlte Hitze. 1. Februar 1910.

42 679. Société Anonyme des Plaques et Produits Dufay in Chantilly, Frankreich. Verfahren zur Herstellung von Farbenrastern. 15. Dezember 1909.

42 687. Kamillo Kritz, Privatbeamter in Wien. Kopierverfahren für Farbenphotographie. 1. Februar 1910.

42 478. Karl Schinzel, stud. chem. in Troppau. Verfahren zur Herstellung farbiger Photographien. 1. Januar 1910.

42 480. Vereinigte Kunstseidefabriken, Akt.-Ges. in Kelsterbach a. M. Verfahren zur Herstellung mehrfarbiger Flächen durch direktes Färben in Farbstofflösungen. 15. Dezember 1909.

42 506. William Hay Caldwell, Privatier in Morar Lodge, Mallaig, Schottland. Verfahren zur Herstellung lichtempfindlicher Flächen oder Films für photographische Zwecke. 1. Januar 1910.

41 851. Leopold Brandstetter, Handelsangestellter in Wien. Verfahren zur Herstellung stereoskopischer Landkarten. 1. Dezember 1909.

41 986. Frédéric de Mare, Ingenieur in Brüssel. Unverbrennbarer Film für Kinematographen. 1. Dezember 1909.

41 834. Charles Louis Adrien Brasseur, Ingenieur in New York. Verfahren zur Herstellung von Kornrastern für Farbenphotographie. 1. Oktober 1909.

41 837. Alfred Hans, Phototechniker in Berlin. Verfahren zur Herstellung photographischer Chromatleimbilder auf Metall, Porzellan, Glas und anderen für Wasser undurchlässigen Körpern. 1. September 1909.

41 854. Richard Merkel, Ingenieur in London. Photomechanisches Drei- und Vielfarbendruckverfahren. Zus. z. Pat. 41 019. 1. Oktober 1909.

Literatur.

Wichtigere Werke

aus dem Gebiete der Photographie, der Reproduktionsverfahren und verwandter Fächer.

Deutsche Literatur.

Abreißkalender 1911, Photographischer. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisphotographien auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften aus dem Gebiete der Photographie. Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2 Mk.

Abreißkalender 1910, Photographischer. Verlag von R. Lechner (W. Müller), Wien. Preis 3 Kr. 30 h.

Battelli, A., A. Occhialini und S. Chella, „Die Radioaktivität“. Deutsch von M. Iklé. Leipzig, J. A. Barth, 1910. Preis 7,40 Mk.

Bauer, Franz, „Die Tiegeldruckpressen“. Berlin, Carl Hofmann, 1909. Preis 4,25 Mk.

Baumann, F., „Lehr- und Uebungsbuch für den Unterricht der Buchdrucker im Satzbau und Fachzeichnen“. Karl Meyer (Gust. Prior), Hannover-List, 1909. Preis 4 Mk.

Bericht über die 38. Wanderversammlung in Weimar des Deutschen Photographenvereins. Karl Schwier, Weimar, 1910.

Bertelsmann, W., „Rechentafeln für Beleuchtungstechniker“. Stuttgart, Ferd. Enke, 1910. Preis 2,60 Mk., geb. 3 Mk.

Coelln, Ernst von, „Fehlerbuch für Buchdrucker und verwandte Berufe“. 2. Aufl. Leykam, Graz, 1909. Preis 60 h.

Dammer, Dr. Otto, „Chemische Technologie der Neuzeit“. F. Enke, Stuttgart, 1910. Preis 6 Mk.

Das Bildnis. Ein Museum für den Porträtphotographen. Herausgegeben von F. Matthies-Masuren. Format 25 × 32 cm. Heft 2: Gruppenbildnisse. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 4 Mk.

Das Werk. Illustrierte Halbmonatsschrift für Architektur und Kunstgewerbe. Voigtländers Verlag, Leipzig-R., 1909. (Nicht mehr erschienen.)

David, Oberstleutnant Ludwig, „Ratgeber im Photographieren für Anfänger und Fortgeschrittene". Leichtfaßliches Lehrbuch für Amateurphotographen. 51. bis 53. Auflage, 151. bis 159. Tausend. Mit 106 Textabbildungen und 26 Bildertafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Taschenformat kartonniert, Preis 1,50 Mk.

Der Zwiebelfisch. Eine kleine Zeitschrift für Buchwesen und Typographie. Herausgegeben von Franz Blei. Hans von Weber, München.

Dessau, Prof. Leonhard, „Die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Legierungen". (Heft 33 der „Wissenschaft".) Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1910. Preis 7 Mk.

Deutscher Kamera-Almanach, Band 6, 1910. Illustriertes Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. In Büttenumschlag 4 Mk., in Leinenband 5 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Die bildmäßige Photographie. Eine Sammlung von Kunstphotographien mit begleitendem Text, herausgegeben von F. Matthies-Masuren. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. In Grauleinenband Preis 18 Mk.

Doelter, Prof. Dr. Cornelius, „Das Radium und die Farbeneinwirkung des Radiums und ultravioletter Strahlen auf organische und anorganische Stoffe, sowie auf Mineralien". Theodor Steinkopff, Dresden, 1910. Preis 5 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1909". 23. Jahrgang. Mit 201 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9,50 Mk.

Eder, Hofrat Prof. Dr. J. M., und Prof. Eduard Valenta, „Wellenlängenmessungen im roten Bezirk der Funkenspektren". Alfred Hölder, Wien, 1909.

Eibner, A., „Malmaterialienkunde als Grundlage der Maltechnik". Berlin, Julius Springer, 1909. Preis 12 Mk.

Emmerich, Prof. G. H., „Lexikon für Photographie und Reproduktionstechnik". A. Hartleben, Wien, 1910. Preis 6 Kr.

Engelhardt, Albert, „Typographischer Unterrichtsstoff für Buchdruckerschulen"; 1. Teil. J. Mäser, Leipzig. Preis 3 Mk.

Ferchland, Patentanwalt Dr. P., „Die elektrochemischen Patentschriften der Vereinigten Staaten von Amerika", Auszüge aus den Patentschriften, zusammengestellt und mit ausführlichem Sach- und Namenregister versehen. I. Band: Elektrothermische Verfahren und Apparate; Entladungen durch Gase. Mit

352 Figuren im Text. (Monographien über angewandte Elektrochemie, 33. Band.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 12 Mk.

Singer, Heinrich, „Ein Beitrag zur Kenntnis des Einflusses des Mediums auf die Linien in Funkenspektren" (Inaugural-Dissertation). J. A. Barth, Leipzig, 1909. Preis 1,30 Mk.

Fleck, C., „Photokeramik". Anleitung zur Uebertragung photographischer Aufnahmen auf Porzellan, Glas, Email, Metall. (Photogr. Bibliothek, Band 26.) Preis geheftet 1,20 Mk., gebunden 1,80 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Frank, Max, „Kaufmännisches Handbuch des Photographen". Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 8 Mk.

Gaidukov, N., „Ueber die Anwendung des Ultramikroskops nach Siedentopf und des Mikrospektralphotometers nach Engelmann in der Textil- und Farbstoffindustrie". Separatabdruck aus „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1908, Heft 9. Otto Spamer, Leipzig, 1908.

Gasteiger, Prof. H. von, „Lehrbuch der Elektrotechnik für Schule, Selbstunterricht und Praxis". Ferd. von Kleinmayer, Klagenfurt, 1908. Preis 4 Mk.

Grebe, L., „Spektroskopie". (Aus Natur und Geisteswelt.) Leipzig, B. G. Teubner, 1910. Preis 1 Mk., geb. 1,25 Mk.

Greinacher, Dr. Heinrich, „Die neueren Strahlen" (Radium-, Kathoden-, Kanal-, Anoden-, Röntgenstrahlen). Ferdinand Enke, Stuttgart, 1909. Preis 4 Mk.

Handke, Fritz, „Untersuchungen im Gebiete der Schumannstrahlen" (Inaugural-Dissertation). Gebr. Hartkopf, Berlin, 1909. Preis 1,20 Mk.

Hanneke, P., „Die Herstellung von Diapositiven". 2. verbesserte Auflage. (Photographische Bibliothek, Band 20.) Preis geheftet 2,50 Mk., gebunden 3,20 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Hasselberg, B., „Untersuchungen über die Spectra der Metalle im elektrischen Flammenbogen", VIII. Spectrum des Urans. Stockholm, Académie des sciences 1910.

Hefter, Gustav, „Technologie der Fette und Oele". Bd. 3: Die Fett verarbeitenden Industrien. Julius Springer, Berlin, 1910. Preis 35 Mk.

Hermann, Heinrich, „Messung der Wellenlängen roter Linien in einigen Bogenspektren" (Dissertation). Stuttgart, 1904. Preis 1,60 Mk.

Hesse, Friedrich, „Die Schriftlithographie". Eine theoretisch-praktische Anleitung zur Erlernung der Schrift. Mit Vorlageblättern sämtlicher in der lithographischen Technik zur Anwendung kommenden Schriftcharaktere unter besonderer

Berücksichtigung der modernen Kunstrichtung. Mit 150 Illustrationen im Texte und 30 Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 16 Mk.

Hoffmann, Dr. M. K., „Lexikon der anorganischen Verbindungen". J. A. Barth, Leipzig, 1910.

Horsley Hinton, A., „Künstlerische Landschaftsphotographie in Studium und Praxis". 4. Auflage. Preis geheftet 4 Mk., gebunden 5 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Jesionek, Prof. Dr. Albert, „Lichtbiologie". Die experimentellen Grundlagen der modernen Lichtbehandlung (Heft 32 der „Wissenschaft"). Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1909. Preis 4 Mk.

Kappstein, Ernst, „Der künstlerische Steindruck". Berlin, Bruno Cassirer, 1910. Preis 3 Mk., geb. 4 Mk.

Katalog der photographischen Ausstellung auf der Wanderversammlung des Deutschen Photographenvereins zu Weimar 1909. Karl Schwier, Weimar, 1909.

Kayser, Prof. H., „Die Entwicklung der Spektroskopie". Separatabdruck aus „Naturw. Rundschau". Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1909.

Kretzer, Amalie, „Die Untersuchungen über das Antimonspektrum". J. A. Barth, Leipzig, 1909. Preis 1,50 Mk.

Kümmell, Prof. Dr. Gottfried, „Photochemie" (Bd. 227 von „Aus Natur und Geisteswelt"). B. G. Teubner, Leipzig, 1908. Preis 1 Mk.

Landenberger, Dr., „Die deutschen Patente betreffend Verfahren zur Herstellung von Lacken und Firnissen". Eisenschmidt & Schulze, Leipzig, 1908. Preis 5 Mk.

Lankes und Schwärtzler, „Anleitung zur Herstellung der Zurichtungen nach der mechanischen Kreidereliefzurichtung". Lankes & Schwärtzler, München, 1910.

Leder, Fritz, „Ueber die absolute Intensitätsverteilung im kontinuierlichen Grund der Alkalimetallspektren, über die Strahlung der Hefnerlampe und des Osmiums" (Inaugural-Dissertation). Thamssen, Kiel, 1908. Preis 1,20 Mk.

Lehmann, H., „Ueber die direkten Verfahren der Farbenphotographie nach Lippmann und Lumière". Separatabdruck aus „Verh. d. deutsch. physikal. Ges.". 9. Jahrg., Nr. 21. Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Leimbach, Gotthelf, „Die absolute Strahlungsempfindlichkeit von Bromsilbergelatineplatten gegen Licht verschiedener Wellenlängen". J. A. Barth, Leipzig, 1909.

Leimbach, Gotthelf, „Die Strahlungseigenschaften der elektrischen Glühlampen". Leipzig, J. A. Barth, 1910.

Leitschuh, Prof. Dr. Franz Friedrich, „Einführung in die allgemeine Kunstgeschichte". Jos. Kösel, München-Kempten, 1909. Preis 4 Mk.

Lenard, P., und Sem. Saeland, „Ueber die lichtelektrische und aktinodielektrische Wirkung bei den Erdalkaliphosphoren". Separatabdruck aus „Ann. d. Phys.", Bd. 28. J. A. Barth, Leipzig, 1909.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". Jahrbuch der Amateurphotographie. Band 6. Gustav Schmidt, Berlin, 1910. Preis in starkem Büttenumschlag 4 Mk., in Leinenband 5 Mk.

Loock, Dr., „Chemie und Photographie bei Kriminalforschungen". Fr. Dietz, Düsseldorf, 1909. Preis 3 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1909." Ein Jahrhuch für künstlerische Photographie. 8. Jahrg. Mit 162 Abbildungen in Kunstbuchdruck auf Chamois-Papier, sowie 4 Tafeln in Heliogravüre und einem Dreifarbendruck nach einem Lumière-Autochrom. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband 9 Mk.

Mayer, Anton, „Die Spiegelreflexkamera, ihr Wesen und ihre Konstruktion". Nebst Ratschlägen für die Auswahl und praktische Verwendung, sowie tabellarische Uebersicht und Liste der Patente und Gebrauchsmuster. Mit 48 in den Text gedruckten Abbildungen. (Encyklopädie der Photographie, Heft 71.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2,40 Mk.

Mayer, Dr. Hans, „Ueber eine elektrische Methode zur Messung der durch Belichtung in Chromatgelatineschichten verursachten Veränderungen". Separatabdruck aus „Zeitschr. f. physikal. Chemie" 1909, Bd. 66.

Möhlau, Prof. Dr. Richard, und Prof. Dr. Hans Th. Bucherer, „Farbenchemisches Praktikum, zugleich Einführung in die Farbenchemie und Färbereitechnik". Veit & Co., Leipzig, 1908. Preis 12 Mk.

Niel, Richard, „Satztechnisches Lexikon. Wien, Ed. Hassenberger & Co., 1910. Preis 5 Kr.

Niemann, A., „Photographie auf Forschungsreisen". 2. umgearbeitete und bedeutend erweiterte Auflage. Mit 78 Abbildungen. (Photographische Bibliothek, Band 4.) Preis geheftet 2,50 Mk., gebunden 3,20 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Ostwald, Dr. Wolfgang, „Grundriß der Kolloidchemie". Theodor Steinkopff, Dresden, 1909. Preis 13,50 Mk.

Pallmann, Heinrich, „Die königl. Graphische Sammlung zu München 1758". F. Bruckmann, Akt.-Ges., München, 1908. Preis 1 Mk.

Parzer-Mühlbacher, A., Photographisches Unterhaltungsbuch. 3. völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis geheftet 3,60 Mk., gebunden 4,50 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.
Paschen, F., „Zur Kenntnis ultraroter Linienspektra". 1. Normalwellenlängen bis 27000 A. E.; 2. Spektren von Thallium, Aluminium, Zink, Kadmium, Magnesium, Kalzium. Separatabdruck aus „Ann. d. Phys.", IV, Bd. 27 u. 29. J. A. Barth, Leipzig, 1908/1909.
Plotnikow, Dr. phil. Joh., „Photochemie". Mit 15 Figuren im Text. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 7,50 Mk.
Pohl, Robert, „Die elektrische Fernübertragung von Bildern" (Heft 34 der Wissenschaft). Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1910. Preis 1,80 Mk., geb. 2,50 Mk.
Pöschl, Dr. Viktor, „Einführung in die Kolloidchemie". 2. Aufl. Theodor Steinkopff, Dresden, 1910. Preis 1,80 Mk.
Pötter, W., und W. Krefting, „Lehrgang für Buchdrucker zum Gebrauch an Fortbildungsschulen". 12 Tafeln in mehrfarbiger Lithographie. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2 Mk.
Preissig, V., „Zur Technik der farbigen Radierung und des Farbenkupferstichs. Karl W. Hiersemann, Leipzig, 1909. Preis 4 Mk.
Quedenfeldt, Dr. Erwin, „Die Praxis des Gummidruckverfahrens". M. Eger, Leipzig, 1909. Preis 2 Mk.
Ranft, Artur, „Die Praxis der Heimphotographen". Mit 5 Abbildungen im Text. (Encyklopädie der Photographie, Heft 70.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 1,80 Mk.
Rechenberg, C. von, „Theorie der Gewinnung und Trennung der ätherischen Oele durch Destillation" (Grundzüge einer allgemeinen Destillationslehre). L. Staackmann, Leipzig, 1910 (Verlag von Schimmel & Co., Miltitz). Preis 12,50 Mk.
Reinhard, A., „Das österr. Strafgesetz für Buch- und Steindrucker, Zeitungsherausgeber, Redakteure, Buchhändler usw." Oesterr.-ung. graph. Zentralbl., Wien, 1910. Preis 1,50 Kr.
Rieder, Josef, „Die Praxis des Askaudruckes". Berlin, N. P. G., 1910.
Ries, „Die elektrischen Eigenschaften und die Bedeutung des Selens für die Elektrotechnik" (Berlin, Der Elektrotechniker 1909).
Rohr, M. von, „Beiträge zur Geschichte des optischen Glases". Separatabdruck aus „Zeitschr. f. Instrumenkunde", Februar 1909. Julius Springer, Berlin.
Rosenmüller, Martin, „Ueber Emission und Absorption des Kohlelichtbogens" (Inaugural-Dissertation). Adlers Erben, Rostock, 1909. Preis 1,50 Mk.

Schacht, Gustav, „Handlexikon für die Papierindustrie und das Buchgewerbe. Verlag von Gustav Schacht, Leipzig, 1909.

Schaefer, Dr. Franz, „Die wirtschaftliche Bedeutung der technischen Entwicklung in der Papierfabrikation". Dr. Werner Klinckhardt, Leipzig, 1909. Preis 7 Mk.

Scheiner, Prof. Dr. J., „Spektralanalytische und photometrische Theorien". (Nr. 14 von „Wissen und Können".) J. A. Barth, Leipzig, 1909. Preis 6 Mk.

Schillinger, Dr. Richard, „Die Funkenspektren des Kaliums und Natriums". Separatabdruck aus „Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien" 1909, Bd. 118.

Schlötter, Dr. Ing. M., „Die Galvanostegie", 1. Teil: Ueber elektrolytische Metallniederschläge. Mit 22 Abbildungen. (Monographien über angewandte Elektrochemie, Band 37.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 12 Mk.

Schmidt, Hans, „Die Standentwicklung und ihre Abarten für Amateur- und Fachphotographen". Ihr Wesen, ihre Ausführung, sowie ihr Leistungsvermögen auf Grund eigener ausführlicher Untersuchungen. Mit 19 Abbildungen im Text. (Encyklopädie der Photographie, Heft 69.) Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 2,40 Mk.

Schottenloher, Dr. Karl, „Die Entwicklung der Buchdruckerkunst in Franken bis 1530". H. Stürtz, Akt.-Ges., Würzburg, 1910. Preis 2,50 Mk.

Schrott, Ing. Dr. Paul Ritter von, „Die Arbeitsweise und der Energieverbrauch von Tiegeldruck- und Zylinder-Flachformschnellpressen. Separatabdruck aus „Archiv für Buchgewerbe", Bd. 45, Heft 7, 1908.

Schrott, Ing. Dr. Paul Ritter von, „Ueber die Aktinität verschiedener elektrischer Bogenlampen für photographische Kopierzwecke". Separatabdruck aus „Zeitschr. f. wiss. Phot.", Bd. 8. J. A. Barth, Leipzig, 1909.

Schuchhardt, G., „Praktische Anleitung zum Photometrieren". M. Krayn, Berlin, 1909. Preis 2,50 Mk.

Schwetz, Wilhelm, „Die Spektren des Wismuts" (Inaugural-Dissertation). Emil Eisele, Bonn, 1908. Preis 1,50 Mk.

Schwier, Karl, „Deutscher Photographen-Kalender 1910". Zwei Teile. 29. Jahrgang. Deutsche Photographen-Zeitung (K. Schwier), Weimar. Preis jedes Teils 2 Mk., beide Teile zusammen bezogen 3 Mk.

Seibold, Prof. Alois, „Die Radierung". Paul Neff (Max Schreiber), Eßlingen, 1909. Preis 2 Mk.

Seidel, Georg, „Maschinentechnischer Kalender der graphischen Gewerbe 1909". Selbstverlag, München, 1909. Preis 1,50 Mk.

Senefelder, „Lehrbuch der Lithographie". (Berlin N. 28, Anklamer Straße 27.) Ausgabe nach dem 1821 erschienenen Originale. Preis 6 Mk.

Skark, Ing. E. W. Leop, „Kurzes Lehrbuch der Chemie für den Papiertechniker". Mit 10 Abbildungen im Text. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 6 Mk.

Soddy, Frederik, „Die Natur des Radiums". J. A. Barth, Leipzig, 1909. Preis 5 Mk.

Spörl, Hans, „Porträtkunst in der Photographie". 1. Teil: Aesthetik; 2. Teil: Praxis. Ed. Liesegang (M. Eger), Leipzig, 1909. Preis 8 Mk.

Stolze, Dr. F., „Photographischer Notizkalender 1911". Unter Mitwirkung von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Taschenformat, in Ganzleinenband Preis 1,50 Mk.

Struck, Hermann, „Die Kunst des Radierens". Paul Cassirer, Berlin, 1908. Preis 28 Mk.

Teclu, Nic., „Zur Heiz- und Leuchtwertbestimmung des Leuchtgases". Ueber das Strömen der Gase durch Gefäße. Separatabdruck aus „Journ. f. prakt. Chemie", Bd. 79. J. A. Barth, Leipzig, 1909.

Urban, Wilhelm, „Kompendium der gerichtlichen Photographie" (Leipzig, Otto Nemnich), 1910.

Unger, A. W., „Lehrbuch für Buchdrucker". (Druck.) Alfred Hölder, Wien, 1910.

Utitz, Emil, „Grundzüge der ästhetischen Farbenlehre". Stuttgart, F. Enke, 1908.

Vogel, Dr. E., „Taschenbuch der Photographie". Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. 21. bis 22. Auflage (75. bis 82. Tausend), 23. bis 25. Auflage (83. bis 91. Tausend). In rotem Leinenbande Preis à 2,50 Mk. Berlin, Gustav Schmidt, 1910.

Voege, W., „Die ultravioletten Strahlen der modernen künstlichen Lichtquellen und ihre angebliche Gefahr für das Auge". Berlin, Julius Springer, 1909. Preis 1 Mk.

Wentzel, Fritz, „Beiträge zur optischen Sensibilisation der Chlorsilbergelatine" (Dissertation). Selbstverlag, Berlin, 1908.

Wichelhaus, Prof. Dr. H., „Organische Farbstoffe". Theodor Steinkopff, Dresden, 1909. Preis 4 Mk.

Wiener, Otto, „Farbenphotographie und verwandte naturwissenschaftliche Fragen". (Vortrag auf der 80. Versammlung deutscher Naturforscher in Köln a. Rh., 1908.) Leipzig, J. A. Barth, 1909. Preis 2,40 Mk.

Wünsch, Josef, „Blasius Höfel, Geschichte seines Lebens und seiner Kunst und Verzeichnis seiner Werke". Mit 14 Tafeln.

Gesellschaft für vervielfältigende Kunst, Wien, 1910. Preis 24 K.
Zickendraht, Hans, „Beiträge zur Kenntnis der Natriumspektren". Separatabdruck aus „Ann. d. Phys." IV, Bd. 31. J. A. Barth, Leipzig, 1910.
Zschimmer, Eberhard, „Die Glasindustrie in Jena, ein Werk von Schott und Abbe". Mit Zeichnungen von Erich Kuithan. Eugen Diederichs, Jena, 1909. Preis 6 Mk.

Englische Literatur.

Bagshaw, Walter, „Elementary Photo-Micrography". II. Edition. London, Iliffe & sons, 1909.
Bayley, R. Child, „London by Night". Separatabdruck aus „Photography and Focus". London 1909.
Beck, Konrad, „The Photographers Note book on lenses". R. & J. Beck, London.
Bedford, E. J., „Nature photography for beginners". Mit einem Stereoskop. J. M. Dent & Co.. London. Preis 10 K. 80 h.
Fearn, J. Eaton, „Modern photography for amateurs". VI. Edition. Revidiert von C. Welborne Piper. London, 1909. Price 1 sh.
Fowler, Prof. A., „The spectrum of magnesiums hydride". (Philosoph. Transactions of the Royal Society of London, Serie A, Vol. 209, Nr. A 457.) Dulau & Co., London, 1909. Preis 3 K 60 h.
Fowler, Prof. A., „The spectrum of scandium and its relation to solar spectra. (Separatabdruck aus „Philosophical Transactions of the Royal Society of London", Serie A, Vol. 209.) Dulau & Co., London, 1908. Preis 2 K 16 h.
Gamble, William, „Line Photo-Engraving". A practical Handbook on all photo-mechanical and other processes of line engraving. Percy Lund, Humphries & Co., Ltd., London, 1910. Preis 10 K 80 h.
Herkomer, Sir Hubert von, „A certain phase of lithography" (a lecture). Macmillan & Co., London. Preis 21 K 60 h.
Hugh-Paton, „Colour etching". London, Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co., Ltd., 1910.
Kearton, R. and Ch., „Nature pictures. London, Capell & Co, 1910.
Kenneth-Mees, Dr. C. E., „The photography of coloured objects". Wratten & Wainwright Ltd., Croydon, 1909. Preis 1 K 44 h.
Kenneth Mees, C. E., „An atlas of absorption spectra. London, Longmans, Green & Co., 1909.
Photography for the Press. (Third Edition.) London, Dawbarn & Ward, 1909.

Rogers, W. S., „A book of spectras". Dow & Lester, London. Preis 2 K 16 h.

Tallent, Alex. A. K., „The Spectroscopic Camera". Notes on the Use of the Spectroscopic Camera. Obl. 8vo, sd., pp. 19, A. W. Penrose, London, 1910.

Ward, H. Snowden, „The Photographic Annual 1910". Dawbarn & Ward, London. Price 2 sh.

Watkins' „Exposure Notes". Hereford, Watkins Meter Co. 1909. 3 d.

Wendel, O. C., Photometric Observations made with the 15-inch East Equatorial during the years 1892—1902. (Annuals of the Astronomical Observatory of Harvard College.) 4to, sd., pp. 97.

Wheeler, Captein Owen, „Modern Telephotography". A Practical Manual of Working Methods and Application. 8vo. pp. 96.

Wickenden, W. E., „Illumination and Photometry". 8vo.

Französische Literatur.

Agenda photographique suivi de Tout-Photo. 1910. Paris, Charles Mendel. 1 fr.

Battelli, A., A. Occhialini et S. Chella. „La Radioactivité et la constitution de la matière". Traduit de l'italien par Mme. Th. Battelli. In-8 avec 144 fig. Gauthier-Villars. 8 fr.

Chaplot, „La photographie récréative et fantaisiste". Paris, Charles Mendel. 6 fr.

Charvet, A., „Carnet photographique quinze ans de pratique de la photographie". Gauthier-Villars, Paris, 1910. Preis 3 K 30 h.

Cousin, Ernst, „Annuaire-manuel de la documentation photographique". Charles Mendel, Paris, 1908.

Dhéré, Prof. Dr. Charles, „Recherches spectrographiques sur l'absorption des rayons ultra-violets par les albuminoides, les proteides et leurs dérivés. Fragnière frères, Freiburg, 1909.

Dillaye, Frederic, „Les nouveautés photographiques 1910". Jules Tallandier, Paris, 1910. 2 fr. 50 c.

„La Revue de Photographie". Le Photo-Club de Paris. Bd. 8. Verlag von Hachette & Co., Paris, 1909. 12 fr.

Montessus de Ballore, „Alfa et papier d'alfa". H. Dunod & E. Pinat, Paris, 1909. Preis 5 K 40 h.

Muller, Arnold, L'aluminium en 12 leçons: „Impressions metallographiques". Paris (Rue de Seine 36), 1910.

Niewenglowski, G. H., „Traité pratique de photographie des couleurs". Garnier frères, Paris, 1909. Preis 3 K 60 h.

Scheffer, A., „Manuel pratique de photographie des couleurs par les plaques Autochromes". Charles Mendel, Paris, 1909. Preis 72 h.

Stahl, Boris, „Spectres d'absorption des dissolutions du Neodyme". Gauthier-Villars, Paris, 1909. Preis 1 K 20 h.

Anderssprachige Literatur.

Gariazzo, Piero Antonio, „La stampa incisa". Turin, S. Lattes & Co., 1910.

Guglialmelli, Louis, „Algunas consideraciones acerca de la naturaleza coloidal de la imagen latente. Buenos Aires, 1909.

Jahrbücher, Kalender u. a.

Abreißkalender 1911, Photographischer. Mit 128 künstlerischen Landschafts- und Bildnisphotographien auf Kunstdruckpapier und einer großen Anzahl von praktisch erprobten Rezepten und Vorschriften auf dem Gebiete der Photographie. Format 28 × 18 cm. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Preis 2 Mk.

Abreißkalender, Photographischer 1910. Verlag von R. Lechner (W. Müller), Wien. Preis 3 K. 30 h.

„Agenda Lumière pour 1910". Gauthier-Villars, Paris. Prix 1 fr.

„American Annual of Photography 1910". Roy. 8vo, sd., pp. 336. Dawbarn & Ward, London. Price 3 sh.

„Annuaire de l'imprimerie". 20. Jahrg. 1910. Le procédé, Paris. Prix 2 fr. 20 c.

„British Journal Photographic Almanac and Photographers Daily Companion", 1910. Cr. 8vo. Office sd. Price 1 sh.

Dillaye, Frederic, „Les nouveautés photographiques", années 1910. J. Tállandier", Paris, 1909. Prix 2 fr. 50 c.

Eder, Hofrat Prof. J. M., „Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1909". 23. Jahrgang. Mit 201 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 8 Mk., in Ganzleinenband. 9,50 Mk.

„Jahrbuch der Chemie", herausgegeben von Richard Meyer. 19. Jahrgang, 1909. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis 14 Mk.

„Jahrbuch der Dresdener Gesellschaft zur Förderung der Amateurphotographie" 1910. Selbstverlag.

„Jahrbuch der Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, Lichtdruck und Gravüre zu München". 4. Jahrgang, 1910. München. Selbstverlag. Preis 2,30 Mk.

„Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik". Herausgegeben von Johannes Stark. 1909, 6. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1909.

„Jahrbuch des Kamera-Klubs in Wien" 1910. Verlag des Kamera-Klubs in Wien.

Klimsch' „Jahrbuch". 10. Band, 1910. Klimsch & Co., Frankfurt a. M. Preis 6 Mk.

Liesegangs „Photographischer Almanach 1910". Bearbeitet von Hans Spörl. Ed. Liesegangs Verlag (M. Eger), Leipzig, 1909. Preis broschiert 1 Mk., gebunden 0,50 Mk.

Loescher, Fritz, „Deutscher Kamera-Almanach". 6. Band, 1910. Gustav Schmidt, Berlin. Preis 4 Mk., geb. 5 Mk.

Matthies-Masuren, F., „Die photographische Kunst im Jahre 1909". Ein Jahrbuch für künstlerische Photographie. 8. Jahrgang. Mit 162 Abbildungen in Kunstbuchdruck auf Chamois-Papier, sowie 4 Tafeln in Heliogravüre und einem Dreifarbendruck nach einem Lumière-Autochrom. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1909. Preis 8 Mk., in Grauleinenband 9 Mk.

„Photographen-Kalender, Deutscher". Herausgegeben von K. Schwier. Taschenbuch und Almanach für 1910. 28. Jahrgang. Zwei Teile. Weimar, 1909. Preis 3 Mk.

Penroses „Pictorial Annual", Vol. 14, 1909/10. The Proceß Year Book. Edit. by William Gamble. Roy. 8vo. Penrose & Co., London, 1909. Price 5 sh.

„Photograms of the Year 1909". Dawbarn & Ward, London, 1909. Price 2 sh.

Stark, Johannes, „Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik". 6. Band. S. Hirzel, Leipzig, 1909.

Stolze, Prof. Dr. F., „Photographischer Notizkalender für das Jahr 1911". Unter Mitwirkung von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S., 1910. Taschenformat, in Ganzleinenband 1,50 Mk.

„The photographic Annual". 5. Auflage. Dawbarn & Ward, London, 1909.

Autorenregister.

Abegg 264. 425.
Abetti 176.
Abney, W. de W. 270. 363. 401. 402. 408. 423. 479. 480.
Adams 176.
Aichberger 587.
Airostyle Co. 533.
Akiba, Ben 24.
Akla-Co. 300.
Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation 359. 699.
Albers-Schönberg 121.
Albert, August 172. 220. 234. 237. 550. 552. 584. 600. 621. 623. 626. 629. 630. 631. 698.
Albert, E. 276. 574. 576. 583. 584. 591. 702. 703.
Albert & Co. 221.
Albrecht 176.
Aldis 274.
Allen 696.
Amand 567.
Amann 432. 433.
Amateurphotographenklub, Wiener 378.
Ampère 269.
Amstutz 95. 560.
Angerer & Göschl 145. 146.
Anglada 269.
Anschütz 17.
Arbeit 273.
Arcy Power, d' 327.
Aristoteles 264.
Arndt & Löwengard 693.
Arnhard, von 511. 706.
Arnold 12.
Arnold Printworks 621.
Aragao, Teixeira de 274. 690.
Arago 130.
Aßmann 670.
Aubel, van 429.
Aubertin 123.
Auer 358. 362.
Auerbach 369.

Babinet 131.
Bädeker 420.
Bagnol, Leon de 12.
Bagshaw 146. 719.
Bahr 366.
Baker Thorne 39. 153. 348. 464.
Bakewell 39.
Balagny 376.
Balard 269.
Ballore, Montessus de 720.
Balmain 322.
Balmitgère 343. 671. 690.
Balsamo 529.
Baly 359.
Bancroft 421. 422. 423. 478. 480. 481.
Bánhegyi 516.
Banholzer 296.
Barabasz 369.
Barberis 701.
Barker 336.

Barkla 476. 477.
Barnard 176.
Barringer 485.
Bartlott 531.
Baser 298. 694.
Baskerville 473.
Baskett 282.
Bassal 120.
Bastyns 538.
Battelli 711. 720.
Bauer, Edm. 368. 401.
Bauer, F. 604. 711.
Bauer, H. 470. 471. 698.
Baum 690.
Baumann 711.
Baur 407. 415.
Baurich 682.
Baxters 141.
Bayer 148.
Bayley 719.
Bazin & Leroy 211.
Beatty 433.
Beauverie 149.
Beck, C. 121. 719.
Becker, Ph. F. 123.
Becker, A. 128. 426. 427.
Becker, O. 301. 695.
Beckmann 456.
Becquerel 397. 405. 406. 408. 481. 483.
Bedding 662.
Bedford 719.
Beek, van 586.
Beer 368. 451.
Belani 514.
Belin 462. 464. 705.
Bellach 487. 488.
Benaglia 337.
Benediks 148.
Benoist 121.
Benrath 435.
Bercegol, de 377. 381. 674. 698.
Bergmann 507.
Bergwitz 124. 473.
Bermpohl 671.
Bernard 120. 176. 683. 707.
Bertelsmann 356. 711.
Berthon 206. 207. 699.
Bethge 354.
Beumont 496.
Bezold, von 69. 73. 74.
Biesalski 332.
Billington 336.
Billon-Daguerre 443.
Birk 457.
Birkhäuser 300.
Bize 689.
Blanc, Le 420. 422.
Blanquies 475.
Blecher 220. 617. 703.
Bleistein 555. 700. 701.
Bloch 461.
Bohn & Herber 221.
Boltzmann 402.
Bonatz 342. 667. 669.
Bornot 377. 697.
Borrel 377.
Bolt Court School 558.
Bordier 429. 430. 431.
Boreux 694.
Borsum 693. 705.
Borzykowski 621. 704.
Bottomley 180.
Bousigues 482.
Boyle 265.
Brähmer 430.
Brandenberger 489.
Brandstetter 708.
Brandweiner 234. 622.
Brasseur 207. 377. 383. 697. 698. 708.
Braun, A. 536.
Braun, W. 487.
Brede 691.
Bredig 421.
Brewster 662.
Brieger 124.
Brill 468.
Brodhun 455. 456.
Brooks 467.

Broum 276.
Bruckmann A.-G. 234. 621.
Brückan 320.
Brunn 569.
Bryk 161. 329. 693.
Bruner 440.
Bruyn, Lobry de 329. 487.
Bucherer 715.
Bühler 538.
Buderus, Kinematographenwerk 692.
Buisson 363. 364. 365. 507.
Bunsen 401.
Burger 233.
Burger, W. J. 619.
Burgert 358.
Burke 58.
Burnett 482.
Burroughs & Wellcome 49. 54. 538.
Busam & Co. 248. 252.
Busch 131. 132. 133. 134. 271. 273. 370.
Busch, A.-G. 10. 28. 153. 679. 683. 690.
Butcher & Son 675.
Bütschli 22.
Byk 7. 366. 400. 402. 403. 438.

Caille 209. 386 388.
Caldwell 486. 708.
Callier 153. 228. 323. 324. 451.
Calmels 254. 347. 575.
Camera Construction Co. 310.
Campbell 176. 300. 466.
Capdevielle 226.
Carbonelli 705.
Carmine 175. 224.
Carnegie 153. 294. 468. 524.
Carnot 402.
Cassirer 572.
Castagna 689.
Castellani 551.
Central Electric Co. 448.
Cernovodeanu 443. 444.
Chamboux 558.
Chambrou 374.
Chaplot 720.
Charvet 720.
Chastaing 566.
Chattaway 268. 269.
Charkin 615.
Chella 711. 720.
Chemische Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) 500. 508. 510. 697.
Chevalier 27. 268.
Chevreul 78.
Chevroton 157.
Chiesa 676.
Cholinsky 706.
Chorretier 673.
Christensen 329. 377. 563. 705.
Ciamician 442.
Claudet 15. 482.
Claudius 402.
Claudy, C. H. 325.
Clayden 410. 412. 425. 480.
Clement 269.
Clerc 575.
Clifton 535.
Cluzet 120.
Cobb 405.
Cobenzl 377.
Coehn 128. 400. 426. 427. 430.
Coelln, von 711.
Coenen 122.
Colbrook 546.
Collardon 587.
Colson 497.
Comandon 158. 333.
Comp. Gen. des Cinematographes 334. 337. 694. 700.
Connel 137.
Cook, Rh 632.
Cooper 496.
Corke, Essenhigh 198.
Cornu 131.
Cotton 348.
Courmont 444.

Courtois 268. 269.
Cousin 720.
Cowper-Coles 604.
Cranz 159. 332.
Crémier 505.
Cröbes 627.
Crockes 123.
Cunningham 526.
Curie 468. 473.
Curtze 12.

Dafert 435.
Dagilbert 569.
Dallmeyer 28. 277.
Dammer 711.
Danesi 551.
Dangeard 445.
Daniels 702.
Danzer 699.
Darlot 264.
David 712.
Davidson 30. 32. 36.
Davidson, M. 123.
Davidson, T. 268.
Davis 149.
Davy 269.
Dawson 620.
Day 312.
Debierne 473.
Deckel 691.
Dedekind 264.
Delamare, A. 123.
Delannoy 333.
Demoussy 445.
Deslandres 176.
Desormes 269.
Dessau 712.
Dessauer 159.
Deutsche Bioskop-Gesellschaft 692.
Deutsche Mutoskop-Gesellschaft 692.
Deutsche Photogravüre-A.-G. 234. 241. 621.
Deutsche Rastergesellschaft 377.
Deville 276. 358.
Dhéré 370. 720,
Diderot 265.
Didier 198.
Dieterici 69. 81.
Dietrich 441.
Dietz 692.
Dillaye 84. 720. 721.
Dîn, Kamal an 12.
Ditmar 244.
Dodge 573. 628.
Doelter 472. 712.
Dokulil 661.
Doležal 643. 652.
Donné 411.
Donithorpe 698.
Dörrstein 700.
Dowling 652.
Drake-Brockman 188. 191. 376.
Draper 482.
Drexler 314. 319. 700.
Dreyfus 312. 701.
Driffield 42. 45. 449.
Druckplattenfabrik 563.
Drummond 379.
Dubern 328.
Ducom 490.
Dufay 201. 202. 203. 377. 382. 383. 708.
Dührkoop 260.
Dukatenzähler 707.
Dumas 428.
Dumont 16. 17.
Duncan, M. 681.
Dupuis 693. 695. 696.
Dürener Fabrik präparierter Papiere 704.
Durst 575. 618. 703.
Duskes 694
Dyas 674. 679. 680.
Dyer 488.

Eastman 46. 536.
Eberhard 362.
Ebler 477.

Edelmann 150.
Eder 31. 41. 109. 115. 125. 204. 219. 220. 226. 265. 361. 362. 375. 407. 409. 414. 415. 416. 417. 421. 433. 450. 451. 478. 480. 487. 488. 505. 507. 509. 512. 513. 524. 525. 535. 543. 566. 623. 630. 653. 655. 712. 721.
Edison 267.
Edition Artista 304.
Eduard (König) 334.
Eibner 712.
Eichenwald 644.
Eijkmann 159. 344. 470. 471. 664.
Einstein 401.
Eisenach 172. 554. 702.
Ellis 161.
Elster 457. 458. 477.
Emmerich 265. 712.
Emmerich, G. H. 627.
Enders 172. 568.
Engelhardt 712.
Englisch 421. 422.
Erlwein 351.
Ernemann 283. 297. 299. 337. 343. 696.
Ernst & Co. 700. 701. 705.
Escher 325.
Escherich 120.
Estanave 345. 676.
Eudoxia Macrembolitissa 264.
Evans 29. 267.
Eve 473.
Eversheim 364.

Faber & Schleicher 221.
Fabricius 265.
Fabry 363. 364. 365.
Fahrenheit 46.
Fallowfield 254. 343. 667.
Falz & Werner 281. 308. 348. 550. 602.
Fambach 209. 378.
Farbenfabriken, vorm. Friedr. Bayer 490. 491.
Farmer 109.
Fattinger 358.
Fauconet 707.
Faupel 205. 206. 377. 698. 699.
Fearn 719.
Feldhaus 484.
Ferchland 712.
Ferguson 43. 47. 449.
Fernschnellschreiber-Gesellschaft 466.
Ferry 259.
Féry 360 450.
Fiedler 359.
Finger 713.
Finlay 377.
Finnbrock 571.
Finsen 120.
Fisch 558. 584.
Fischer, F. 430.
Flach 264.
Flamm 648. 749.
Fleck 548. 713.
Fleischer 609. 610. 703.
Flemming 460.
Floimair 576.
Fontaine 259.
Forbes 437.
Förster 702.
Fowler 278. 719.
Fox 176.
Frank 122. 713.
Fränkel 122.
Franzos 334.
Fraunhofer 363.
Freak 496.
Frennet 292. 691.
Freund 119. 121. 469.
Freund, R. 505. 697.
Frey 69.
Friedburg 450.
Friese-Greene 158. 207. 267. 684. 707.
Fritz, F. 377. 698. 700.

Fritzsch 378.
Fröschel 446.
Frost 176. 366.
Fryer 439.
Fuchs, Otto 159.
Fuchs 332. 652.
Fürstenberg 124.
Fütterer 602.

Gaedicke 412. 637.
Gaidukov 713.
Gamble 261. 534. 535. 627. 655. 719.
Ganassini 439.
Ganzini 155. 323. 690.
Gardner 549.
Gariazzo 625.
Gasteiger 713.
Gaumont 158. 160. 331.
Gauthier 275. 397. 695.
Gay-Lussac 269.
Gebhard, Kurt 4. 399. 435. 436.
Geh 691.
Geiger 356.
Geißler 674.
Geitel 457. 458. 477.
Gerson, Levi ben 12.
Gerstenlauer 559.
Gerstner 638.
Gianoll 442.
Gibbs 439.
Giesel 473.
Giesen 314.
Gill 459.
Giltay 464.
Gissinger 707.
Glaser 516.
Glaser, L. 141.
Glaser, P. 575.
Gmelin 264.
Goedecke 387. 697.
Goerz 27. 28. 112. 271. 272. 283. 286. 289. 308 327. 328. 342. 691. 692. 705.
Goethe 78.
Goldberg 226. 450.
Goldschmidt 150.
Goldstein 479.
Goltz & Breutmann 290. 291. 694.
Gordon 148.
Gounley 606.
Gradenwitz 158.
Grail 707.
Grälert 438.
Graßmann 65.
Graumann 702.
Gray 469.
Grebe 359. 713.
Greene 29. 31. 32.
Greinacher 713.
Greth 141. 142.
Grieshaber 153.
Griffin 294. 318.
Grills 374.
Grimaldi 337.
Gripenberg 322. 464.
Groedel 159. 332.
Gros 399.
Grotthus 424.
Grube 533.
Grünberg 69. 71.
Grunmach 149.
Guébhard 421. 479.
Guest 335.
Guglialmelli 447.
Guilleminot 203.
Guilleminot & Boespflug 383.
Günther 415.
Guntz 418.
Gwozdz 695.

Haber 9.
Haberkorn 397.
Haerpfer 652.
Haga 476.
Hagen 175.
Hager 146.
Hahn, A. und R. 690.

Haitam, Ibn al 12. 13. 265.
Hale 175. 176.
Hall 536.
Halley 177.
Hallwachs 457. 474.
Hamburger 319. 707.
Hamel du Monceau, Du 265.
Hammer 312.
Hammers 553.
Hanau 310.
Handke 713.
Hanfstaengl 536.
Hann 431.
Hanneke 153. 713.
Hans 538. 697. 708.
Hansen, F. 260. 308. 612.
Hansky 176.
Harbers 305.
Harris 549.
Harris & Jones 221.
Hart 496.
Hartelt 478. 698.
Hartmann 175. 176. 228. 348.
Harwood 456.
Hasselbach 442.
Hasselberg 713.
Hauberrißer 92. 299 511.
Hauch 591.
Haude 695.
Hauff 478. 697. 707.
Hauron, Ducos du 17. 268. 377. 381. 674. 698.
Haus 555.
Hausleiter 573.
Haysede 505.
Heater 119.
Hefter 713.
Hegel 21.
Heilbronner 443.
Heimstädt 690.
Hélain 522.
Hellige 324.
Helmholtz 65. 68. 69. 77. 78. 81. 339.
Henri, V. 443. 444.
Henriot 474.
Heppler 221.
Heraeus 431. 444.
Herbst & Illig 276.
Herchefinkel 432.
Herkomer, von 719.
Herman 387.
Hermann, H. 713.
Herschel, 406. 408. 419. 425. 479. 480. 482.
Hertz 461.
Herweg 476.
Herz, N. 652.
Herzog, C. 695.
Hesehus 458.
Hess 469.
Hesse 713.
Heydenhauß 516.
Heyl 17.
Hilsdorf 320.
Hinderer 692.
Hinterberger 202. 203. 382.
Hinton, Horsley 714.
Hirsch, 695.
Hitchins 197.
Hochenegg 120.
Höchster Farbwerke 163.
Hoe 233.
Hoering 438.
Hoffmann 714.
Hoffmann, Gebr. 313.
Hoh & Hahne 308. 570. 589.
Holborn 377. 383. 384. 385.
Holmström 597. 620.
Holtz 693. 705.
Holts 461.
Homolka 422. 480.
Hoppert 571.
Hopwood 267.
Horgan 486. 566.
Hort 152.
Hößl & Laad 526.
Houdaille 43. 47. 452. 453.
Howard 43 47.
Huber-Hodgmann 221.

Hübl 81. 154. 180. 181. 184. 185. 398. 529. 530.
Huch 704.
Huebner 555. 700. 701.
Hugh-Paton 625. 719.
Humboldt 266.
Hunt 482.
Hurion 132.
Hurter 42. 45. 449. 450.
Hürthle 332.
Husmann 549. 550.
Husnik, Jakob 552. 584.
Husnik, Jaroslav 34. 378.
Husson 377. 697.
Hutchins 348.
Hüttig 146. 155. 210. 280. 295. 310. 705.
Hyde 358.

Idzerda 419. 420. 481. 482. 483
Iglauer & Co. 616.
Illingsworth 536.
Imboden 153.
Imhof 819. 707.
Industriegesellschaft, Allgem. 584.
Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie 649.
Iredell 121.
Iselin 122.
Isensee 340.
Iser 305. 307. 706.
Isitani 466.
Ives 29. 30. 37. 151. 341. 345. 371. 374. 448.
Ives, H. E. 353. 354.

Jacobsohn 697.
Jaffé, H. 7. 566.
Jaffé, M. 645.
Jahnke 311. 701.
Jahr 394.
Jakobsohn 536.
James 58. 334.
Jänicke & Schneemann 616
Janicki 364.
Janko, von 23. 24.
Jansen 161.
Janssen 17. 267.
Jarman 521.
Jeffreys 497.
Jencic 148.
Jenkins 17.
Jensen 130. 131. 152. 154. 402.
Jentzsch 537.
Jesionek 714.
Jodlbauer 434.
Johannisberg, Maschinenfabrik 221.
Johnson 268.
Johnson, S. C. 485.
Joly 268.
Jones, A. J. 675.
Jones, Chapman 232.
Jones & Co. 312.
Jougla 381.
Julius 363.
Jullien 148.
Jumeaux 30. 32. 37.
Just 244.
Juynboll 12.

Kabelitz 286.
Kahlbaum 470.
Kalb 529.
Kallab 690.
Kamm 334.
Kampmann 627.
Kämpf 548.
Kant 626.
Kappstein 572. 714.
Kast & Ehinger 616.
Kastle 433.
Kayser, H. 359. 714.
Kearton 159. 719.
Kempewerk 588.
Kernbaum 430. 431. 440.
Kerschbaum 420.
Keßler 522.

Kieser 116. 377. 508.
Kimball 137.
Kindermann 317.
King 176.
Kinoshita 469.
Kirbach 299.
Kirchbach 695.
Kirmse 664.
Kirsch 702.
Klein, Forst & Bohn 226. 566.
Klic 233. 619. 621.
Klimsch 549. 590. 722.
Klingatsch 484. 652.
Klostermann 701.
Kloth 576.
Knop 445.
Know Mill Printing Co. 621.
Kobetzky 303.
Koch, Hugo 221.
Kochendörfer 325.
Kodak Co. 321. 694.
Koebig 493. 494. 495. 516. 518. 519.
Kögel 512. 697.
Kogelmann 422.
Kohler 332.
Köhler 333.
Köhler, A. 120.
Kohn 439.
Koller, H. 705.
Kolster, 663.
König 69. 81. 367. 526.
König, E. 374. 375.
Kontny & Lange 313.
Koristka 152.
Korn 39. 40. 41. 464. 465. 706.
Körting & Mathiesen 696.
Kostinsky 176.
Kraus 666.
Krause, K. 625.
Krause, P. 123.
Krautzberger 533.
Krayn 375. 376. 699.
Krebs, G. 186. 379.
Krefting 716.
Kregczy 314.
Kretzer 714.
Kries 69.
Kriß 708.
Kronecker 159.
Krügener 691.
Krumbacher 264.
Krupp 484. 689.
Krusius 690.
Krüss, H. 455.
Küch 444.
Kuchinka 244. 311.
Kuhn 515.
Kümmell 428. 714.
Kundt 260. 368.
Künicke 595.
Kunz 292.

Laack 271.
Laar 261.
Ladenburg 474.
Lagelbauer 707.
Lagrange 474.
Láhocinski 440.
Lainer 220.
Lancaster 261. 326. 327.
Landenberger 714.
Landolt 163.
Lange 285.
Lankes & Schwärtzler 714.
Laporte 355. 628.
Laqueur 124.
Laussedat 265. 645. 681.
Lavoisier 266.
Lea 86. 149. 407. 414. 415. 421. 422.
Lechner, R. 157. 187. 193. 194, 337. 348.
Leder 714.
Lederer 188.
Lehmann, A. 484.
Lehmann, H. 154. 176. 192. 322. 323. 390. 391. 397. 714.
Lehmann, O. 19. 20. 21. 22.
Lehmann & Co. 369.

Leiber 376. 400.
Leibow 155.
Leimbach 104. 356. 447. 486. 714.
Leitschuh 715.
Leitz 356.
Lelong 189. 208.
Lemon 175.
Lenard 369. 402. 403. 429. 467. 715.
Lenk 678. 705.
Leopold, Salvator (Erzhzg.) 464.
Lertourné 332. 693.
Lesmüller 355.
Levie 304.
Levy 591. 619.
Lewin 369. 466.
Lewinsohn 529. 530. 531.
Lichtenstein 692.
Liebig 243. 269.
Liesegang, Ed. 33. 322. 335. 337. 722.
Liesegang, F. P. 33. 156. 266. 267. 323. 324.
Liesegang, P. 14. 334.
Liesegang, R. 404. 413.
Liesegang, R. Ed. 413. 487. 496.
Limmer 4. 5. 210. 261. 398. 399.
Lindenborn 123.
Lindner 246.
Ling 546.
Lippmann 371. 390. 391. 397. 398.
Listing 66.
Lockett 679. 680.
Loescher 715. 722.
Lohse, R. 162.
Lombard 439. 440.
Lommel 74.
Loock 715.
Loundine 206. 400.
Löw 689. 690. 705.
Lowell 363.
Löwy, A. 210. 383.
Löwy, J. 234. 619. 621.
Luggin 480.
Lumen 706.
Lumière 37. 82. 149. 158. 160. 178. 179. 185. 186. 187. 196. 204. 213. 214. 215. 254. 345. 348. 377. 379. 386. 388. 391. 392. 395. 421. 453. 490. 497. 500. 502. 503. 507. 528. 655. 656. 704. 705.
Lummer-Brodhuhn 227. 228. 230.
Lummer-Gehrke 364.
Lüpke, von 646.
Lüppo-Cramer 18. 19. 22. 90. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 417. 419. 420. 425. 462. 478. 480. 483. 487. 488. 496.
Luther 41. 90. 102. 129. 206. 260. 280. 317. 400. 403. 437. 487. 700.
Lützhöft-Petersen 704.

Mack 484.
Maemecke 236. 622.
Magg 602.
Mailänder 560. 561.
Maire 320.
Malarski 369.
Malfitano 368.
Manly 539. 703.
Mann 221. 224. 225.
Manuelli 706.
Manz-Kauffmann 298.
Maquenne 445.
Marbe 704.
Marchlewski 369.
Mare, de 154. 161. 706. 708.
Marechal 188.
Marey 17. 156 159. 266. 267.
Marion 327.

Marktanner-Turneretscher 146. 329.
Marny 153.
Marquardt 351.
Martens 451. 509. 535.
Martin 10. 275.
Marx 430.
Massiot 155.
Matthies-Masuren 715. 722.
Matheson 652.
Matthäy 703.
Mau 320. 701.
Maul 647.
Maurain 443.
Maxwell 73. 81.
Mayer, A. 715.
Mayer, H. 459. 715.
Mayère 472.
Mazo 674.
Meck 701.
Mée 681.
Meek 319.
Mees 43. 47. 53. 107. 148. 226. 377. 487. 488. 489. 719.
Meisenbach Riffarth & Co. 234.
Meisling 437.
Meister Lucius & Brüning siehe Höchster Farbwerke.
Meker 401.
Merck 699.
Merckens 161. 545. 699.
Merkel 370. 711. 707. 708.
Mertens 234. 235. 236. 240. 617. 619. 622. 702.
Mertens-Gesellschaft 236. 240.
Messinger 612.
Messters Projektion 161 691. 693. 696.
Metcalf 176.
Metz 146.
Meydenbauer 646.
Meyer, B. 155.
Meyer, G. 694.
Meyer, H. 28.
Meyer, St. 473.
Meyer, Th. 690.
Michaelis 367.
Michel 158.
Miethe 176. 210. 369. 486.
Miklanz 435.
Mills 160.
Millne 146.
Mittelstraß 321.
Moh 491.
Möhlau 715.
Molard, de 17.
Monasch 355. 455.
Moncetz, Gargam de 374.
Monpillard 148. 186. 347. 379. 450. 706.
Moore 344. 675.
Moorhuse 683.
Mortimer 505.
Moser 482.
Mourelo 438.
Muller, A. 720.
Müller, E. 458.
Müller, J. L. 692. 704.
Müller & Klein 320.
Mundviller 331. 684. 694.
Muybridge 17.
Myrbach-Rheinfeld, von 456.

Nadar 264.
Nadherny 233.
Nagelschmidt 122.
Naidjenoff 644. 645.
Namias 523. 325.
Neesen 484.
Nernst 358. 402.
Nettel 157.
Neuberg 436.
Neue Photographische Gesellschaft 245. 513. 526. 541. 703.
Neuhauß 161. 391. 395.
Newton 64. 65.
Newton, A. J. 261. 591.
Newton & Co. 471.

Niel 590. 715.
Niéll 300. 303.
Niemann 715.
Niepce de St. Victor 409.
Niesslein 324.
Nietzki 418.
Niewenglowski 720.
Nipher 479. 480.
Nobl 123.
Nogier 429. 430. 431. 444.
Novak 219. 347. 448. 525.
Nuttall 496.

Obermayer 324.
Obernetter 524.
Occhialini 711. 720.
Oesterr. Gesellschaft für Photogrammetrie 649. 652.
Ohm 464.
Olliers 120.
Oppenländer 294. 701.
Orel 643. 650. 652.
Osmond, d' 185.
Ostwald 403. 487. 715.
Otlet 150.
Otsuki 429.
Ott 310.
Ozenne 441.

Pafnutio 12.
Paget Prize Plate Co. 521. 522. 525.
Palaeokappo 264.
Palisa 175.
Pallmann 715.
Palmer 334. 337. 390.
Palocsay 177. 185. 195. 377. 379.
Panconcelli-Calzia 484.
Parkhurst 175. 176.
Parzer-Mühlbacher 716.
Paschen 365. 706. 716.
Peau 485.
Pellin 450.
Penrose 360. 722.
Perley 480. 481.
Perroilhac 492.
Peters 301.
Petzval 28. 153. 272.
Pfaundler 64. 359.
Pfenninger 29. 36. 339.
Pfitzer 312. 701.
Pflüger 366. 367.
Phillips & Son 448. 675.
Philostratos 264.
Pickard 283.
Pietzner 464.
Pigeon 680.
Pigg 508.
Pinoy 377.
Piper, Welborne 468. 632. 662.
Pitchard 311.
Pizzighelli 529.
Placzek 695.
Planck 401. 475.
Plaskett 176.
Plateau 14.
Player 511.
Plener 488.
Plotnikow 400. 716.
Pohl 456. 458. 462. 475. 716.
Poitevin 558.
Pollux 264.
Poncet 120.
Pöschl 404. 716.
Poser 148.
Pötter 716.
Powrie 377. 698.
Precht 429. 447. 469.
Preißig 625. 716.
Pribram 469.
Pringsheim 368. 369. 456.
Proszynski 157.
Ptolemäus 13.
Pulfrich 262. 643. 648. 649.

Quedenfeldt 716.
Quentin 194. 206. 382. 675.
Quincke 22. 487.
Quintana 454.

Radde 142.
Radebeuler Maschinenfabrik 493. 494. 516. 518. 519.
Raehlmann 339.
Raman 328.
Ramsay 458. 468. 469. 473.
Ranft 716.
Ratignier 492.
Rawlins 128.
Raybaud 441.
Rechenberg, von 716.
Recklinghausen, de 443.
Reich 234.
Reichert 150.
Reid 148.
Reiffenstein 294.
Reighard 485.
Reinders 87.
Reinhard 716.
Reiniger, Gebbert & Schall 157. 693.
Reisky 705.
Rembrandt Intaglio Printing Co. 233. 619. 622.
Rendle 546.
Renwick 450.
Rettmann 485.
Revillet 120.
Revillon 149.
Rheinische Emulsionspapierfabrik 246.
Rhomb 270.
Richard 691. 692. 694.
Richter, C. 575. 702.
Rieder, Josef 166. 509. 542. 543. 613. 625. 716.
Ries 157. 462. 716.
Riesebeck 462.
Rietzschel 697.
Riley 152.
Riols, Demoulins de 614.
Risse 515.
Ritter 481.
Robert 220. 566. 648.
Roch 543.
Rodenstock 27. 28.
Röder 220. 562.
Rogers 720.
Rohr, von 29. 268. 664. 716.
Rollfs 234. 621. 622.
Roloff 434.
Romanesco 683.
Romanowicz 302.
Röschlau 595.
Rosenberg 177.
Rosenmüller 716.
Roß Ltd. 693.
Rossi 161. 692. 706.
Roßrucker 278.
Rost, R. und A. 651. 652. 653.
Rothe 615.
Rotky 469.
Roupnel 282. 695.
Rousset 692. 704.
Royal 606.
Royds 366.
Rubel 224.
Rubens 459.
Rudert 420.
Ruer 466.
Ruh 154.
Ruhmer 465.
Rumford 266.
Runge 468.
Russell 263. 466.
Rutherford 468.
Ryland 600.

Saal 210. 212. 216. 288. 377. 521.
Sabatier 412.
Sabouraud 121.
Sacerdote 472.
Sack 131.
Sadler 476. 477.
Saeland 715.
Sanger-Shepherd 670.
Sapt 336.
Sartori 328.
Sasse 697.

Savart 132. 134. 135.
Savenau 436.
Schacht 717.
Schaefer 717.
Schaeuffelen 507. 508.
Schäfer, A. 234.
Schall 438.
Schanz 357.
Schaum 400. 410. 419. 482. 483. 487. 488.
Schauta 188.
Scheffer 97. 147. 209. 210. 413. 447. 721.
Scheimpflug 645. 646. 647. 652. 654.
Scheiner 101. 175. 226. 231. 232. 363. 717.
Schell 645. 653. 654.
Schenk 160.
Schillinger 717.
Schillings 483.
Schimanski 604.
Schinzel 377. 708.
Schleicher & Schüll 515.
Schleußner 471. 665.
Schloemann 398.
Schlotterhoß 244. 245.
Schmeer 698.
Schmehlik 103.
Schmid 652.
Schmidt 401.
Schmidt, A. 280.
Schmidt, Hans 22. 260. 266. 717.
Schmidt, H. E. 121.
Schmidt, R. 702.
Schmidt, W. 270.
Schmidt & Haensch 233. 690.
Schmiers, Werner & Stein 552.
Schneider, J. G. 300. 693.
Schnitzler 444.
Scholl 480.
Scholz 221.
Schönau 297.
Schönhöfer 465. 707.
Schottenloher 270. 717.
Schrader 272.
Schrott, von 114. 351. 447. 621. 717.
Schuberth 626.
Schuchhardt 717.
Schukart 568.
Schultz-Hencke 260.
Schultz-Sellack 405. 411.
Schultze 276. 339.
Schultze, F. 663.
Schulze & Billerbeck 272. 294
Schwarz, G. 120.
Schwarzschild 103. 104. 447
Schwerdtfeger 706.
Schwetz 717.
Schwickert 527. 700.
Schwier 717.
Schwingenschuss 694.
Scott, Dixon 180.
Sedlaczek 37.
Seele 706.
Seemann 497. 699.
Seibold 717.
Seidel 717.
Selle 37.
Seller 696.
Sémat 462. 463.
Senefelder 572. 718.
Senior 378.
Senoner 255.
Serenyi 591.
Seyewetz 210. 497. 500. 502. 503. 655. 656.
Sforza 377.
Shaw 16.
Shawcroß 704.
Shepherd 283.
Sheppard 43. 47. 53. 226. 367. 368. 404. 425. 487.
Sherrick 313. 701.
Siedentopf 149. 420. 428.
Siemens & Halske 706.
Siemens-Schuckertwerke 702.
Silber 442.

Silberglait 125.
Simmen 376.
Simmons 261. 559.
Simon 439.
Simonsen 670.
Sinclair 542.
Skark 718.
Slipher 176.
Smith, A. 337. 339.
Smith, G. A. 31. 32.
Smith, H. E. 510. 523.
Smith, J. H. 4. 5. 161. 377. 400. 545. 699.
Smith, M. 23. 591.
Smith, R. E. Blake 509.
Smith, T. 300.
Société française de Photographie 649. 707.
Société: La Photographie des couleurs 690. 699.
Soddy 718.
Sohlier 545.
Soret 132. 133. 137.
South 261.
Späth 204. 701. 708.
Spencer 458.
Speter 266.
Spielhagen 270.
Spitzer, Otto 314.
Spohr 260.
Spörl 718.
Sprengstoff - Aktiengesellschaft 485.
Sprung 654.
Staeble 210. 270.
Stafford 699.
Stahl 721.
Stalinski 326.
Stampfer 14.
Stark 369. 462. 722.
Starke & Kammerer 653.
Stas 487.
Steckel 286.
Stegemann 109. 148.
Steichen 180.
Steinach 155.
Steiner, O. 337.
Steinhaus 148.
Steinheil 27. 28. 151. 270.
Stellmacher 245.
Stempell 329.
Stenger 125. 347. 369. 375. 376. 377. 447. 502. 508. 509. 512. 513. 535.
Stephan 190.
Stephani 345.
Sterry 188. 422.
Stewarts 156.
Stigler 456.
Stobbe 161. 397.
Stockhausen 357.
Stöckl 431.
Stodel 444.
Stoermer 441.
Stolze 264. 718. 722.
Strache 358.
Strakosch 445.
Strasser 123.
Strecker 221. 560. 585. 703.
Strecker-Aufermann 573.
Strehl 25. 266.
Strong 475.
Struck 718.
Surz 538.
Süß & Co. 572.
Sutton 16.
Svedberg 403. 404. 474.
Synoloids Ltd. 707.
Szczepanik 4. 161. 377. 383. 384. 398. 699. 706.

Talbot, R. 542.
Tallent 359. 360. 720.
Tappen 332.
Tappeiner 434.
Target & Ledoux 667.
Tauleigne 674.
Taylor 28.
Teclu 718.
Tellkampf 702.

Tenani 429.
Terrisse 330. 694.
Thiele, H. 431. 432.
Thiele, R. 644. 645. 646. 652.
Thieme 299.
Thomae 356.
Thomas 320. 701.
Thompson, F. B. 702.
Thomson 458. 528.
Thornton, J. E. 304. 694.
Thornton-Pickard Co. 283.
Thovert 179. 379.
Tieri 460. 461.
Tikhoff 175.
Titlestad 460.
Tjaden-Modderman 265.
Topp 156.
Torrentius 265.
Torroja 652.
Tóth 525.
Tournachon 264.
Townsend 459.
Tranchant 546.
Trapp & Münch 520.
Traquair 637.
Traube 525.
Traut 348.
Trautz 8. 400.
Triepel 541. 629. 703.
Triester Reisschälfabrik 526.
Trivelli 86. 265. 406. 408. 414. 417. 419. 420. 424. 467. 480. 481. 482. 483. 486. 487. 488.
Truso 485.
Turati 142. 276.
Turillon 264.
Turner 30. 31. 32.

Uljanin 645. 646.
Ullmann 573.
Unger, A. W. 137. 233. 611. 718.
Unger & Hoffmann 150.
Urbain 362.
Urban, C. 157. 336. 337. 692. 695.
Urban, F. 112.
Urban, W. 60. 294. 483. 573. 718.
Utitz 400. 718.

Vagon 474.
Valenta 241. 361. 362. 391. 416. 522. 523. 630. 712.
Valentin, Zerreitz & Co. 234. 620.
Valentin, Zerreitz & Georges 237. 620.
Valentiner 261.
Vallot 161.
Vanzetti 427. 428.
Varda, de 438.
Vereinigte Fabriken photographischer Papiere 216.
Vereinigte Kunstinstitute Troitzsch 704.
Vereinigte Kunstseidefabriken 204. 698. 699. 708.
Verini 298. 694.
Very 176.
Vidal 422.
Villard 406. 408. 410.
Vinci, da 12.
Violle 454. 456.
Voege 356. 357. 358. 718.
Vogel, E. 399. 718.
Vogel, H. M. 375.
Vogel, W. 319. 692.
Voigtländer 28. 286. 292. 695.
Voirin 221. 222. 566.
Volmer 405.

Wachtl, B. 255.
Wadsworth 488.
Waentig 456.
Wagner, M. 311. 701.
Waidner 358.
Waite & Saville 226.
Walcott 268.
Wall, E. J. 41. 43. 449. 497.
Wall, W. W. 543.
Wallace 175.
Wallon 268.
Walter, B. 121. 475.

Wandersleb 327.
Warburg 402.
Warcollier 443.
Ward 720.
Wark 685.
Warner-Powrie 377.
Wartenberg 402.
Wassiljewa 128. 426.
Waterhouse 265. 268. 421. 479.
Watherspoon 520.
Watkins 42. 43. 45. 449. 450. 500. 502. 720.
Watson, E. R. 439.
Watteville 365.
Watts 469.
Wehnelt 364.
Weigert 403. 435. 436. 438.
Weigert-Sterne 344. 675.
Weimarn, von 22.
Weinberg 691. 696.
Weiß 41.
Weissermel 186.
Wells 535.
Welsh 606.
Wendel 720.
Wenham 15.
Wentzel 375. 718.
Wenzel 569.
Wergien 377.
Wernicke 369.
Westminster Photographic Exchange Co. 327.
Weston 340.
Wheatstone 15. 17.
Wheeler 321. 652. 720.
White & Co. 682.
Whitfield 386.
Wibrin 571.
Wichelhaus 718.
Wickenden 720.
Wiedemann 12. 265. 364.
Wiener, O. 395. 397. 398. 718.
Wiesenhavern 299. 315.
Wiesner 115. 445.
Wigand 427. 700.
Wilson, W. J. 521.
Winter, G. 180. 181.
Winternitz 124.
Winther 403. 433. 434. 483.
Wiski 299.
Witte 339. 695.
Wobig 428.
Wolf 175. 176. 177. 345. 403. 431.
Wolf, K. 704.
Wolf-Czapek 159. 160. 203. 206. 267. 332. 377.
Wolff 173. 692. 703.
Wollaston 27.
Wood 176. 363. 369. 466. 479. 480.
Woods 298. 693.
Worel 3. 161. 164. 165. 397.
Worms 705.
Wothly 269. 270.
Wratten & Wainwright 489. 524.
Wrbata 245. 246.
Wünsch 718.
Wünsche 664.
Wurzel 646.
Wynne 42.

Young 339.

Zabel 300. 696.
Zantedeschi 137.
Zechmann 155. 707.
Zeiß 28. 151. 154. 155. 163. 271. 322. 323. 390. 643. 649. 651. 689. 690. 691.
Zenker 339. 397.
Zettnow 347.
Zickendraht 365. 719.
Ziegle 272.
Zink 381.
Zschimmer 719.
Zschokke 110. 270. 271.

Sachregister.

Aberration, sphärische, exakte Formel für 270.
Abhängigkeit des Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für die Sonnenstrahlung usw. 456.
Abschwächen 125. 508.
Abschwächung durch Schichtvergrößerung 125. 508.
Absorption 400.
Absorption des Lichts in Negativen 451.
Absorption und Konstitution im kurzwelligen Spektralgebiet bei einigen Chrom- und Eisensalzen 7. 365.
Absorptionsgrenzen einiger Gläser im Ultraviolett 365.
Abziehen von Gelatineschichten 486. 511.
Aepfelsaft, Zerstörung des Gärens durch ultraviolettes Licht 443.
Aérographe 532.
Aethylviolett 486.
Aetzdruck mit Kautschukstampiglien 637.
Aetzen von Flachdruckformen aus Eisen 562.
Aetzen von Walzen und Platten 620.
Aetzmaschine, Geschichtliches 265.
Aetzmaschinen 572. 591. 595. 597.
—, Blitz- 595.
—, Pio- 592.
Aetzstriegel 591.
Aetzung, elektrolytische, Bildschichten für 560. 585
Aetzverfahren 574.
— auf Silberplatten 586.
Agar-Agar in der Photographie 496.
Airostyl 532.
— -Air-Brush 533.
Aklakassette 300.
Aktinalverfahren 505.
Aktinismus, reflektierender Flächen 452.
Aktinometrie 452.
Alaun, Wirkung von unreinem auf Chlorsilberbilder 523.
Albumatpapier 216. 521.
Algraphie 560. 566.
Alkalimetalle, Lichtelektrizität 458.
Alkalimetalle, photoelektrische Empfindlichkeit der Hydride 457.
Alkalimetallzellen, Einfluß des Solarisationszustandes des Lichtes auf photoelektrische 457.
Allgemeines 259.
α-Strahlen 469. 475.

Aluminium für Kameras 210.
Aluminium im Lichtdruck 552.
Aluminiumdruck mittels Rotationsmaschinen 220.
Aluminiumlot 571. 572.
Aluminiumplatten mit Steinschicht 563.
Aluminiumschirme für Projektionszwecke 322. 323.
Aluminiumschwarzlack 525.
Ameisensäure im Licht 432.
Ammoniakgehalt der Sensibilisierungslösungen im Pigmentdruck 535.
Ammoniumoxalat im Licht 432.
Ammoniumthiosulfat, Herstellung von hochprozentigem 508.
— im Fixierbade 508.
Anamorphot 280.
Anethol 5.
Anfeucht- und Trockenvorrichtung für Lichtdruck 553.
Anisol, Lichtwirkung auf 439.
Anlaufen blanker Metallteile an Kameras 636.
Anthrazen, Photopolymerisation von 438.
Antimon, Flammenspektrum 365.
Apparate 60.
Apparate zum Aufziehen von Bildern 320.
— — Entwickeln 311.
— — Kopieren 244. 311.
— — Verzerren von Zeichnungen 280.
— — Wässern 311. 313 — 320.
— zur Projektion von Spektren 324.
Aquarellieren 609. 613.
Aristobilder, Schwefeltonung 523.
Arsen, Flammenspektrum 365.
Askaudreifarbendruck 613.
Askaudruck 166. 542.
Askaudruck vom Negativ 166. 543.
Askauverstärkung 509.
Asphalt, Erhöhung der Lichtempfindlichkeit durch Sulfurieren 241.
Asphalt-Kautschukdruckkopierverfahren, siehe Askaudruck.
Asphalt-Photolithographie 558. 559.
Astrophotographie 175. 348.
Atelier 282. 304.
Atelierkamera, Miniatur- 292.
Atelierlampen, elektrische 348.
—. Spiegel- 305.
Atmosphäre, Abhängigkeit des Transmissionskoeffizienten usw. 456.
Aufkleben von Papierbildern auf Metall 635.
Aufleimen von Metallplatten auf Holz 601.
Auflösungsvermögen photographischer Platten 488. 489.
Ausbleichverfahren 3. 161. 397. 398. 399. 400.
—, Entsensibilisatoren 5.
—, Fulgidfarbstoffe 161. 397.
— mit ungleichmäßig ausbleichenden Schichten 398.
—, Sensibilisatoren 5.
—, Theorie 399.
—, Utocolorpapier 400.
Ausbleichvorgang — ein Oxydationsprozeß 399.
Auskopierpapiere 520. 521.
— mit Silberphosphat 521.
Autochromaufnahmen, Reproduktion in Dreifarbendruck 34. 378.
Autochromdiaskop 381.
Autochromgelbscheiben, runde 347.

Autochromie, Fortschritte 177. 377.
— bei Magnesiumblitzlicht 379.
—, Betrachtungsapparate 379. 381.
—, falsche Farbentöne in der 379.
— pathologisch-anatomischer Präparate 378.
Autochrom-Parallaxstereoskopie 345.
Autochromplatte bei elektrischem Glühlicht 187.
—, Belichtungstabelle 185. 378.
—, Betrachtungsapparat 192.
—, Blitzlichtaufnahmen auf 179. 184. 185. 186. 379.
—, Dehnung der Schicht 181.
—, Dunkelkammerbeleuchtung 187.
—, Einfluß der Beleuchtung 181.
—, Empfindlichkeit während der Entwicklung 188.
—, Entfall der Schwefelsäure bei der Entwicklung 190.
—, Entwicklung bei gelbem Lichte 191.
—, Entwicklungskoffer für 190.
—, Herabsetzung der Empfindlichkeit vor der Entwicklung 187.
— in den Tropen 212. 377.
—, Kompensationsfilter zur Reproduktion der 197.
—, Kontaktkopien 180. 197. 379.
—, Kopieren der 196.
—, Kornflimmern der 194.
—, Momentaufnahmen 185.
—, neue Entwicklung 178.
—, Schichtendicke 378.
—, Sensibilisierung 179.
—, Spezialfilter 180. 197. 379.
Autochromplatte, Standentwicklung 189.
Autochromplatte, Verpackung 181.
Autochromphotographie 34. 177.
—, Ausgleichung großer Helligkeitskontraste durch Sterrys Verfahren 188.
Autochromraster, Geschichte 268.
Autochromstereoskopie 194. 345.
Autofokalkamera 294.
Autographische Pressen 569.
Autogravüre 145.
Autostereograph 650.
Autostereoskopische Platten 345.
Autotype-Oeldruckpapier 542.
Autotypie 95. 572.
—, direkte 572. 573.
— und Strichätzung, kombinierte 584.
Autotypieblenden 276. 277.
Azetylen, Verhalten zu Blut 369.
Azetylen-Normallichtquelle 450.

Ballonphotographie, Kamera für 327.
—, Teleobjektiv in der 10.
Bambuspapier 514.
Barybromidpapier 507.
Becquerelsches Phänomen 405. 408.
Beleuchtungsstärke, Einheit der 355.
Bewegungsphotographie, Geschichte 14.
—, siehe auch Kinematographie.
Bibliotheken, Reproduktionsapparate in 294.
Bild, latentes, siehe dieses.
—-Umkehrung 512.
Bildschicht, Abziehen, siehe dieses.
Bildsichtkamera 294.

Bild, Umkehrung des entwickelten, siehe Umkehrung.
Bis-Telar 10. 11.
Blattgestalt und Lichtgenuß der Pflanzen 445.
Blei im Tonplattenschnitt, siehe dieses.
Bleiplatten, Uebertragung von Zeichnungen auf 599.
Blenden 270.
— für Autotypie 276. 277.
Blitzlicht 354. 355.
—, pyrophore Zündvorrichtungen 359.
Blut und -Pigmente, Lichtwirkung auf 442.
Bogenlampen für photographische Zwecke, elektrische 348.
—, Aktinität der, für Kopierzwecke 351.
Bogenspektrum, dissymmetrische Verbreiterung der Linien des 364.
Brennweitenbestimmung 270.
Brom, Entdeckung des 268.
Bromide, kolloidchemischer Vorgang der verzögernden Wirkung 425.
Bromjodkupferverstärker 509.
Bromöldruck 542.
Bromsilber, Farbensensibilisierung 377.
Bromsilberemulsion zum Entwickeln und Auskopieren 486.
Bromsilbergel, Solarisationserscheinungen bei peptisiertem 410.
Bromsilbergelatine 486.
—-bilder und -platten, Entwicklung, siehe diese.
—, Strahlungsempfindlichkeit von 486.
—, Tonen, siehe dieses.
—, Verstärken 508. 509.
Bromsilberpapier 486.
Bromsilberplatten, Rotsensibilisierung von 374.
Bronze, flüssige 612.
Buchdruckerkunst, Entwicklung in Franken 270.
Buchdruck-Umdruck in Gravüren usw., Einätzen 629.
Bunsenbrenner, Strahlung und Temperatur 401.
Bunsenflamme, Photometrie der gefärbten 456.
Büttenkarton, Teilung 629.
Büttenkornpapier 507.

Chamäleonfarben 616.
Chinin und Chromsäure im monochromatischen Licht, photochemische Reaktion 437.
Chlorbrompapier mit Entwicklung 507.
Chlorgas, Molekularzustand des belichteten 428.
Chloridspuren, Nachweis in Gelatine 413.
Chlorophyllchemie, Nomenklatur 369.
Chlorophyllpyrrol 369.
Chlorsilber, Blaufärbung durch Pinachrom 409.
—, Farbensensibilisierung 377.
Chlorsilberbilder, Wirkung von unreinem Alaun auf 523.
Chlorsilbergelatine, Empfindlichkeitsmaximum und optische Sensibilisierung 375.
— mit kolloidalem Silber, Verhalten gegen das Sonnenspektrum 414. 415.
Chlorwasserstoff, Lichtgleichgewicht 426.
Chorella vulgaris, photographische Eigenschaften von 445.

Chromatalbuminverfahren 584.
Chromatgelatine, Messung der durch Belichtung verursachten Veränderungen 459.
—, Einfluß der Luftfeuchtigkeit 537.
Chromatkopierverfahren 534.
—, siehe auch Pigmentdruck.
Chromatleimbilder auf Glas, Metall, Porzellan 534. 538. 549. 555.
Chromatreliefs 545.
Chromodiaskop 379.
Chromsalze, Absorption und Konstitution im kurzwelligen Spektralgebiet bei 7. 365.
Chromsäure und Chinin, siehe diese.
Cirkutkamera 321.
Claydeneffekt 410.
Crayon screen 278.

Daguerreotypie 485.
Daguerreotypien, Restaurierung 632.
Dämpfe, Wirkung auf die photographische Platte 466.
Densograph - Registrierapparat zur Messung der Plattenschwärzung 226. 450.
Diachromie 525.
Diamant, Aenderung der Farbe 472.
Diapositive 36. 512. 524.
—, Gradationsänderung durch 512.
—, Herstellung direkter in der Kamera 524.
— in Farben 36. 524.
—, matte 525.
—, warme Töne auf Bromsilber- 524.
Diffusion des Lichtes in Negativen 450.
Dioptichromplatte 201. 202. 203. 382. 383.
—, Vergleich mit der Omnicoloreplatte 382.
Dioptikolorplatte 382.
Direktotypie 573.
Drachenphotographie 327.
Dreifarbendruck von Tiefdruckplatten auf Zeugen, photomechanischer 374.
Dreifarbendruckreproduktion von Autochromaufnahmen 34.
Dreifarbenfilter zum Kopieren von Farbrasteroriginalen 383.
Dreifarbenkamera 370.
Dreifarbenkinematographie 340.
—-Projektion 340.
—-Raster 383.
Dreifarbenphotographie 370.
Druck auf Pergamentpapier 633.
—, Einwirkung auf die Absorption ultraroter Strahlung durch Gase 366.
Druckfarben 560. 568. 569.
—-Zusätze 616.
Druckverfahren 137.
Druckwalzen für Mertensdruck 619.
Dufayplatte, siehe Dioptichromplatte.
Dunkelkammer, erste Erwähnung 12.
Dunkelkammerbeleuchtung 347.
— bei rotempfindlichen Kollodiumemulsionen 347.
Duplikatnegative 511. 512.

Ederlösung, Untersuchung der 433.
Effektkohlen 351.
Eigelb, spektrale Eigenschaften 369.
Einstaubmaschine 591.

Einstaubverfahren mittels Askaudrucks 543.
— — Pfefferextraktschicht 543.
Eisenblaupapier mit erhöhter Empfindlichkeit 527.
— — Molybdänsalzen 526.
Eisenchlorid, Reduktion im Quecksilberlicht 435.
Eisensalze, Absorption und Konstitution im kurzwelligen Spektralgebiet bei 7. 365.
Eisenspektrum, Wellenlängennormale im 364.
Eiweißkörper im Licht 432.
Eiweiß-Pflanzenschleimgemische als Zelluloidersatz 516.
Elektrische Entladungen, Einwirkung auf Gelatine 412. 462. 496.
— Leitfähigkeit von Chlorsilber 420.
— — — Kupferjodür 420.
— Meßmethode für radioaktive Strahlung 474.
Elektrizität und Lichtwirkung 457.
Elektrochemie des Lichtes 421. 423.
Emailverfahren, Zink- 585.
Empfindlichkeitsangabe der Trockenplatten in Verhältniszahlen 41.
Empfindlichkeitsbestimmung, siehe Sensitometrie.
Energiewerte der Lichtstrahlung hinter Dreifarbenfiltern 447. 486.
Entfernungsmesser 310.
Entwickler, Aralkyl-*p*-aminophenole 501.
— für Silberphosphatpapier 522.
—, Metochinon- 82. 507.
Entwickler, saurer Amidol- für Autochromplatten 376.
—, Vergleichsversuche über die Entwicklungskraft unserer 497.
—, Verzögerer im, ein kolloidchemischer Vorgang 425.
Entwicklung bei Tageslicht 505.
—, Herabsetzung der Empfindlichkeit farbenempfindlicher Platten vor und bei der 376.
— in drei Schalen 85.
— photographischer Platten mit dünnen Entwicklerschichten 497.
—, Thermo- 43. 497.
— und gleichzeitiges Belichten von Bromsilberbildern 505.
— und gleichzeitige Fixierung 505.
—, Zeit- 45.
—, —, mit Amidol 503.
—, —, — Pyrogallol 502.
Entwicklungsfaktor 449.
Entwicklungsspielraum 449.
Epidiaskopische Kinematographie 336. 337.
Erbiumsalze, Radioaktivität 475.
Essiggärung des Weines, Wirkung des ultravioletten Lichtes auf 444.
Euphosglas 357.
Ewonlampe 356.
Expositionsmesser 447. 448.
Expositionszeit, bei modernen Farbplatten 454.
—, Objektentfernung und Vergrößerung 278. 279.
Extinktion 400.

Farbenanpassungsverfahren 3. 161. 397. 398. 400.
—, Theorie 399.
Farbendruck 609. 611. 612.

Farbendruck, Aenderung der Papierdimensionen 612.
— auf Stein 612.
Farbenfilterplatten mit Farbringen 389.
Farbenkinematographie 337.
Farbenkopien von Farbrasterplatten 387.
Farbenkreis 609. 615.
—, idealer 66.
— von v. Bezold 73.
— — Chavkin 615.
— — Helmholtz 68.
— — Lommel 74.
— — Newton 64.
Farbenlehre 64. 400.
Farbenlichtdruck 549.
Farbenmischungsgesetze, neuere Darstellungsweisen 64.
Farbenphotographie 3. 177. 377. 390. 398. 400.
— durch Farbenanpassung 3. 161. 397. 398.
— mit Ausbleichverfahren 3. 161. 397. 398.
— mit Farbrasterplatten 34. 177. 377. 386. 387.
—, stereoskopische 344.
—, Trockenplattenblock zur 371.
Farbenschild 79.
Farbensensibilisatoren, moderne 375.
Farbentransparente 36.
Farbenverfahren, verschiedene 206. 207. 377.
Farbenzusätze 609. 616.
—, Taductol 616.
Farbrasterplatten, siehe Farbenphotographie.
Farbstoffe, Einfluß des Zustandes von gelösten auf ihre Absorptionsspektren 367.
—, Lichtempfindlichkeit der 398.
Farbstofflösungen, Ausbleichen im Licht 435.
Farbstofflösungen, photochemische Erscheinungen 435.
Farbstoffperoxyde 436.
Fekulose 514. 520. 637.
Fensterbilder, siehe Diapositive.
Fernphotographie, siehe Phototelegraphie.
Fernschnellschreiber 466.
Feuerschutzvorrichtung für Kinematographenapparate 332.
Filmentwicklungskasten 314. 319.
Filmpackungen 300. 303. 304.
Films 332. 486.
— aus Cellit 490.
— — kollodionierter Gelatine, siehe diese.
— — Kollodiummasse 492.
— für Kinematographen 332. 334. 490. 491.
—, Maschine zur Herstellung 491.
—, nichtbrennende 490.
Filter, siehe Lichtfilter.
Fischleim und Alkalibichromat, Verhalten im Licht 655.
Fischleimverfahren für Metallgraveure 586.
Fixieren 508.
Fixierung und gleichzeitige Entwicklung 505.
—, Ammoniumthiosulfat bei der 508.
Flachfilmpackungen, siehe Filmpackungen.
Flammen, Strahlung und Temperatur der 368.
Flaschen, Reinigung von 636.
Flüssigkeitsfilter in Dunkelkammerlampen 347. 348.
Flüssigkeitsprismen, geradsichtige 369.
Folien, farbige 609. 615.
Fonematograph 334.
Fotoldruck 526.

Fraunhofersche Linien, Ursprung der 363.
Fulgidfarbstoffe im Ausbleichverfahren 161. 397.

Galvanoplastik 572. 604—609.
Galvanos, siehe Galvanoplastik.
Gase, Einwirkung des Druckes auf die Absorption ultraroter Strahlung durch 366.
Gaslichtpapier 507.
—, optisch sensibilisiertes, für Vergrößerungen 508.
Gegenfarben, Lage im Spektrum 69.
Gelatine, Einwirkung elektrischer Entladungen auf 412. 462. 496.
—-Films, beiderseitig kollodionierte 491.
—, Kupfer in der 496.
—, Nachweis von Chloridspuren 413. 496.
Gelatineschichten, Abziehen 486.
—, Verhalten gegen Gerbemittel 496.
Gelatose, Veränderungen durch Alkalidichromate 534. 535. 655.
Gelbildung durch Licht 433.
Gelbscheiben, abschattierte 347.
Geschichte 244. 263.
— der Bewegungsphotographie 14.
— — Camera obscura 265.
— — Dunkelkammer 12. 265.
— — Entwicklung des photographischen Objektives 24.
— — Kenntnis der Lichtwirkung auf Purpur 264.
— — Kinematographie 14. 266. 267.
— — — in Farben 29.
— — Kopiermaschine 244. 245.
Geschichte der Linsengleichungen 22. 266.
— — Maschinenheliogravüre 621.
— des Autochromrasters 268.
— — Broms 269.
— — Jods 268.
— — Objektives 24. 266.
Geschwindigkeit der Momentverschlüsse, wirkliche 92.
Gesteine, spektralphotometrische Beobachtung an 363.
Gewerbliche Staatsanstalten 259.
Gießmaschine 493.
Gitterspektrum der Radiumemanation 366.
Gitterspektrograph 359.
Glas, Feilen von 632.
—, Homogenität des optischen 270.
Glasätzung, farbige 609. 614.
Gleichgewichte, thermische und photochemische 128. 400.
Globusdruck 234.
Glyzerin als Bindemittel für Prismen 366.
— in Flüssigkeitsdunkelkammerlampen 347.
Gold, Einfluß hochpotentieller Entladung auf amorphes 405.
Goldsalzlösungen, Bestrahlen mit ultraviolettem Licht 403.
Goldtonbad mit Thiokarbamid 522.
Grethochromie 141.
Gummidruck 534. 538.
—-Mixturen, trockene 538.
—-Rotationsmaschine 224.
Gummigegenstände, hartgewordene 639.
Gummiquetscher 627.
Gummiwalzen, Putzmittel für 565.

Halbtonbezeichnungen durch Kurvenlinien 95. 560.
Halogenabsorptionsmittel, Förderung der Solarisation durch 408.
Halogensilberschichten, Mechanismus der photochemischen Reaktion an 419.
Haltbarkeit photographischer Trockenplatten 489.
Halter für Platten und Films 314.
Hämopyrrol 369.
Hartgummi, Leitfähigkeit 441.
Harzpaste für Schellackentwicklungspapiere 634.
Hefnerkerze 455.
Heliogravüre 617.
—, Raster, siehe Rotationstiefdruck.
Heliotintdruck 234.
Helligkeit der Sonne gegenüber den Fixsternen 457.
Herschel-Effekt 406. 408. 419. 425.
Hertzeffekt, photoelektrischer 461.
Hintergrundgestell „Rival" 305.
Hintergründe 304. 305.
Hochglanzbilder 635.
Hochglanzdruck 614.
Holzflächen im lithographischen Druck 571.
—, photographische Wirkung gebrannter 466.
Holztassen, Herstellung 638.
Horizontoriumaufnahmen 342. 346.
Huber Rotary Zincographic-printing-press 221.

Ichtyol in der Lithographie usw. 569.
Indigodruck 526. 528. 529.
Indoxyl 422.
Intagliodruck, siehe Rotationstiefdruck.
Interferenzfarbenphotographie 390. 391. 398.
—, Benzolküvette 395.
—, Beseitigung der Oberflächenreflexion 395.
—, Betrachtungsapparate 395.
— mit festem Metallspiegel 397.
—, neue Behelfe zur 391.
—, Korrektionsfilter 394.
—, Projektion der 395. 396.
—, Quecksilberkassette 391.
— — zum Wechseln 395.
Ionisierung von Gasen durch Licht 462.

Jahresbericht 257.
Japanpapier, Sensibilisierung zum Kopieren 521.
Jod, Geschichte der Entdeckung 268.
Jodsilber, Reifung 18. 405.
—, reine Zerstäubungsbilder auf 411.

Kaleidoskop 281.
Kaleidoskopische Photographie 281. 282.
Kalium, lichtelektrische Empfindlichkeit 457.
Kaliumnatriumlegierungen, photographische Eigenschaften 460.
Kaliumpermanganatlösung im Kardioid-Ultramikroskop 428.
Kaliumsalze, Radioaktivität 474. 475. 477.
—, Wirkung auf photographische Platten 466.
Kalligravüre 141.
Kallitypie 526. 528.

Kaltschmelzen lithographischer Steine 567.
Kamera für Plafondaufnahmen 294.
Kameras, Automaten- 282.
—, Ballonaufnahmen 327.
—, die Tropen- 210.
—, Dreifarbenkinematographie 340.
— für wissenschaftliche Arbeiten 60.
—, Jagd-Ango- 289.
—, Klapp- 282. 283. 285.
—, Klapp-Spiegelreflex- 289.
—, Scherenspreizen- 294.
—, Schwenk- 286.
—, Spiegelreflex- 289. 292.
— — zusammenlegbare 289. 290. 291. 292.
—, Spreiz- 286.
—, stereoskopische, siehe Stereoskopie.
—, Tropen 210. 288.
Kardioid-Ultramikroskopie 428.
Kaseinmasse für Klischees 587.
Kaskadengießer 493.
Kassetten 282. 300. 301.
—, Filmpack- 300.
—, Wechsel- 300. 301.
Kathodenstrahlen 469.
Kautschukdruck-Rotationsmaschinen 224.
Kautschukwaren, Konservieren 639.
—, Weicherhaltung 441.
Kinemakolorprozeß 337.
Kinematograph mit beweglichen Spiegeln 330.
— — Blockporträts 331.
— und Phonograph 334. 336.
Kinematographenfilms 332, 334. 337. 339.
— aus Cellit 490.
— — kollodionierter Gelatine 491.
Kinematographenfilms, Entwicklung 490.
—, farbige 339.
Kinematographiefilms in Woodburydruck 545.
—, unentzündliche 490.
Kinematographentheater 333.
Kinomatographie 14. 29. 156. 325. 329.
—, Apparate 330. 331. 334. 335.
— auf kreisrunden Glasplatten 334.
—, Farben-, Geschichte 29.
—, Feuerschutzvorrichtung für 332.
—, Fortschritte 156.
—, Geschichtliches 14. 266. 267. 334.
— im Dienste der Medizin 333.
— in der Jagd 334.
— in der Wissenschaft 329. 332.
— in drei Farben 340.
— in natürlichen Farben 329. 337.
— in zwei Farben 337.
—, Lichtsammler 325.
— von Papierbildern im reflektierten Licht 336.
—, Woodburydruck in der 334.
Kinoprojektor 337.
Klappkameras 282. 283. 285.
—, Fußplatte für 308.
Klatschdruckfarbe 569.
Klebemittel 525. 526.
Klima, photochemisches, des Sudans und von Aegypten 445.
Klischee-Bestoßladen 588. 589.
—-Lochapparat 589.
—, Randlinienziehapparat 590.
—-Unterlagen, umschmelzbare 602.

Kohlepapier, siehe Pigmentpapier.
Kohlen für Bogenlampen 351.
Kohlenoxyd im Licht 432.
Kolloidale Lösungen durch ultraviolette Strahlen 403.
— —, Einwirkung des Lichtes 403.
Kolloidchemie 403. 404. 413. 414. 425. 433. 447.
Kolloiddiffusion 404.
Kolloidsymbiose 413.
Kollodiumemulsion 485. 486.
Kollodiumwolle 485.
Kollodiummasse, endlose Folien aus 492.
Kollodiumverfahren, nasses 485.
Kolorieren 609. 613.
Kombinationsdruck 137. 611.
Kombinationsnegative 513.
Konstitution und Absorption im kurzwelligen Spektralgebiet bei einigen Chrom- und Eisensalzen 7. 365.
Kopierapparate 244. 311.
Kopieren durch die Papierrückseite des lichtempfindlichen Papieres 511.
Kopieren von Rasterfarbenbildern, farbiges 207.
Kopiermaschinen 244. 311.
—, Chronobrom 254.
— für noch nasse Platten 255.
— in der Polizeiphotographie 245.
—, Mimosa 246.
—, Radiophot 254.
—, Rapide 254.
—, Thebugraph 248.
—, Thebuskop 252.
Kopierprozeß mit Leinöl 543.
Kopierrahmen, pneumatische 255. 311. 312.
Kopierraster 576. 583.
Korke, säurewiderstandsfähige 634.
Korkmetall 601.
Kornätzung 573. 576.
Kornraster, siehe Kornätzung.
Kunzit, Wirkung der Becquerelstrahlen auf 473.
Kupferdruck, siehe Heliogravüre.
Kupferdruckpresse 625.
Kupferkopierprozeß 529.

Lacke 219. 525.
—, schwarze 525.
— — für Aluminium 525.
Latentes Bild 447.
— —, kolloidale Natur 447.
— — und Solarisation 482. 483.
Laternbilder, siehe Diapositive.
Lederwalzen, Geschmeidigmachen 632.
Legierungen, pyrophore 358.
Lehranstalten 259.
Leim für welliges Papier 635.
Leimartige Stoffe, Lichtbestrahlung 437.
Leinöl, Kopierverfahren mit 543.
Leinwandstruktur einer Photographie, künstliche, siehe Crayon screen.
Leitfähigkeitserhöhung von festem Chlorsilber 420.
— — Kupferjodür 420.
Leitfähigkeit von Stickstoffdioxyddämpfen, Lichtwirkung auf 429.
Leuchtsteine, phosphoreszierende 467.
Licht, Einwirkung auf kolloidale Lösungen 403.
—, Elektrochemie 421. 478.
—, künstliches 348. 351—359.
—, Maßeinheit 456.

Licht, Meteorologie 447.
—, Polarisationserscheinungen des von großen Wasserflächen zugestrahlten 130.
—, ultraviolettes, siehe Ultraviolett.
—, zerstäubende Wirkung auf Metalle 473.
Lichtabsorption 359.
— und -Diffusion in der entwickelten Platte 324.
Lichtarten, Schwankung der Skalenwerte von Papierskalenphotometern bei verschiedenen 114.
Lichtäther 401.
Lichtdruck 549.
—, Anfeuchtvorrichtung 553.
—, Quecksilbersalz im 551.
—, Rotations- 552.
—, Trockenvorrichtung 551. 553.
— von Aluminium 552.
Lichtdruckumdruck 172. 550. 554.
Lichteinheit, internationale 355. 454. 455.
Lichtelektrizität 457.
—, siehe auch Elektrizität.
Lichtemission 402. 467.
Lichtempfindlichkeit des Asphalts, Erhöhung durch Sulfurieren 241.
Lichtfilter 347. 348.
— für Autochrom, runde 347.
— — Infrarot 348.
— — Mikrophotographie 347.
— — — auf Autochromplatten 379.
Lichtgenuß und Blattgestalt 445.
Lichtgleichgewicht des Chlorwasserstoffes 426.
— — Phosgens 427.
— — Schwefels 427.
Lichthöfe 478.
Lichthoffreie Platten 478.
Lichtpausedruck 526.
Lichtpauserei 526.
—, Molybdänsalze in der 526.
— mit Eisenblaupapieren, siehe diese.
Lichtpausmaschine „Rex" 526.
Lichtpauspapier mit Gewebe 515.
Lichtquellen, Tageslichtwert künstlicher 353.
—, Strahlungseigenschaften und Farbe künstlicher 356.
—, Schädlichkeit der ultravioletten Strahlen der 357.
Lichtreaktionen im Ultramikroskop 420.
Lichtreduktionsversuche Humboldts 266.
Lichtreflexion 447.
Lichtsammler für Kinematographie 325.
—-Strahlung hinter Dreifarbenfiltern, Energiewerte 447. 486.
— —, Emission negativer Elektronen durch 474.
Lichtverlustreaktionen 8. 400.
Lichtwirkung auf organische Substanzen 442.
— — Purpur, Geschichte der Kenntnis 264.
— — —, Seide 442.
—, chemische, auf Photoanethol 438.
Lichtwirkungen und Magnetismus 457.
Linienspektren, ultrarote 365.
—, Veränderungen mit der Temperatur 369.
Linsengleichungen, Geschichte der 22.
Literatur 709.
Lithographie 560.

Lithographiesteine, künstliche 560. 561.
Lithographietusche 572.
Lochkamera 270. 278.
Lösungen, kolloidale, siehe dort.
Luftpinsel, siehe Aerograph, Airostyl.

Magnetismus und Lichtwirkung 457.
Maschinen zur Filmsfabrikation 491.
— — Herstellung von Barytpapieren, Trockenplatten usw. 495.
— — — von photographischen Papieren 516—520.
Maschinenheliogravüre, siehe Mertensdruck.
Mattalbuminpapier 520.
Mattlack, Wassergehalt des 219. 525.
Mattscheiben, Herstellung 639.
Medaillenaufnahmen 632.
Meerwasser, Gehalt an Radium 473.
Mehrfarbendruck, siehe Farbendruck.
—, Herstellung von in den Farbwerten richtigen Teildruckformen für 370.
Mehrfarbenkornraster 383.
Mehrfarbenraster, verschiedene Methoden der Herstellung 204. 205.
Mertensdruck 235. 617. 621 bis 624.
Messing, Metallfärbung von 600.
Meßkunst, photographische, siehe Photogrammetrie.
Metalldruck 560.
Metalle, lichtelektrischer Effekt fester 462.
Metallfärbung von Messing, siehe dort.
Metallhochätzung 572.
Metallplatten mit Steinschicht 561. 562. 563.
Metochinonentwickler, neue Vorschriften für 82. 507.
Mezzographraster 575.
Mezzotintodruck 234.
Mikroben, Wirkung des ultravioletten Lichtes auf 444.
Mikrokinematographie 329. 336.
Mikrophotographie, Fortschritte auf dem Gebiete der 146. 328. 329.
— auf Autochromplatten 379.
— mit ultraviolettem Licht 329.
Milchsäure, photochemische Zersetzung 439.
Milchsterilisierung durch ultraviolettes Licht 444.
Mineralfarben, Radiumwirkung auf 472.
Miroplattenpack 302.
Molekularzustand von belichtetem Chlorgas 428.
Molybdäntonung, siehe Tonen.
Momentverschlüsse 282. 295.
—, automatische Auslöser für 298. 299.
—, Bestimmung der Belichtungszeit 299.
—, Prüfung 92. 299. 300.
—, Rouleau- 298.
—, Schlitz- 296. 297.
—, Sektoren- 297.
—, wirkliche Geschwindigkeit der 92. 299.
Mond, spektralphotometrische Beobachtung am 363.
Mondlicht im ultravioletten Licht 363.
Monoazofarbstoffe, Lichtbeständigkeit 439.

Monopolüberdruckpapier 560.
Mosaikdruck 141.
Multispeed-Shutter 297.

Nachtaufnahmen 485.
Nachwirkung, photochemische 440.
Natriumdampf, Spektralmessungen im 369.
Natriumsulfitlösung, Haltbarkeit der wässerigen 497.
Negativ, Askaudruck vom 166.
Negativabschwächung durch Schichtvergrößerung 125. 508.
Negative, Abziehen, siehe dort.
—, Anbringen von Schriften 631.
—, Herstellung seitenverkehrter, mit phosphoreszierenden Schirmen 468.
—, Klärung gelber 637.
Negativpapier 486.
Nekrologe 263. 264.
Nitrit, Verhinderung der Solarisation durch 410.
Normallichtquelle 450.
Normalphotometerpapier 115.
Normalspektrum 72.
Normen für Papierprüfung 514.
Numeriervorrichtung für photographische Schichten 304.
Nudelpressen für Emulsionen 494.

Objektentfernung, Expositionszeit und Vergrößerung 278. 279.
Objektiv, Entwicklungsgeschichte des 24. 266. 268.
Objektive 10. 24. 110.
—, Bis-Telar 10. 11.
—, Doppelamatar 271.
—, Doppelanastigmat 271.
—, Euryplan 272.
—, fünflinsige 272.
Objektive für Reproduktion, Schwierigkeit der Herstellung 110. 271.
—, Geschichte der Entwicklung 24.
—, mit reflektierenden Systemen zwischen den Linsen 275.
—, New Periscope lens 274.
—, Polyxentar 271.
—, Projektionsanastigmat „Glaukar" 271.
—, Projektionsobjektiv, bildumkehrendes 273.
—, Tele- 10. 275.
—, Viermenisken- 272.
Objektivindustrie, Geschichtliches 268.
Objektivverschluß 275.
Oeldruck 538. 542. 543.
—, Farben für 542.
—, Papier für 542.
Offset-Pressen 220. 224. 225.
—-Rotary 224.
Omnicoloreplatte 198. 381.
—, Aenderung des Rasters 382.
—, Vergleich mit Dioptichromplatten 382.
Ophthalmochromatische Platten 375.
Optik 22. 64. 400.
Optisch sensibilisierte photographische Papiere 116. 377. 508.
Organische Substanzen, Veränderung im Lichte 442.
Orthochromatische Photographie 374.
Ortsbestimmung, photographische 484.
Oxydationsmittel, photographische Wirkung der 408.
—, Wirkung auf die Solarisation 411.
Ozobromdruck 538. 539. 541. 629.

Ozon, Wirkung auf photographische Platten 466.
Ozonbildung durch ultraviolettes Licht 429. 430.
— mit Sauerstoff 429.

Palapapier 507.
Panchro-inversable Platten 383.
Panchromatische Platten 374.
— —, Entwickeln bei unaktinischem Licht 375.
Panoramakameras 320. 321.
Pantograph 565.
Papier, Füllstoffe im 514.
—, mit Geweben verstärktes lichtempfindliches 515.
—, mit Schwefelsäure behandeltes 515.
—, pergamentiertes 515.
—, strukturloses 515.
— von Bambus 514.
—, Vorpräparation für photographische Zwecke 515.
Papierbilder, Metochinonentwickler für 85.
Papiere, optisch sensibilisierte 116. 377.
—, Reflexionsfähigkeit farbiger 453.
Papierprüfung, Normen 514.
Papierskalenphotometer, Schwankung der Skalenwerte bei verschiedenen Lichtarten 114. 447.
Parallaxstereoskopie 345.
Paraphenylendiamin für ultraviolettempfindliches Papier 438.
Patente 687.
Paynetypie 572. 573.
Pentanlampe, Zehnkerzen- 455.
Pergamentpapier zur Reproduktion alter Urkunden 633.
Perlschnurblitz 484.
Peroxyde, Wirkung organischer, auf die photographische Platte 467.
Petroleum als Putzmittel für Gummiwalzen 565.
— in der Druckfarbe 568.
Pfefferextraktkopierprozeß 543.
Phaenakistiskop 15.
Phasmatrop 17.
Phenol, Licht- und Sauerstoffwirkung auf 439.
Phosgen, Lichtgleichgewicht 427.
Phosphatemulsion 521.
Phosphor, Flammenspektrum 365.
—, Umwandlung im Kardioidmikroskop 428.
Phosphoreszenz, Auslöschung durch Ultrarot 468.
Phosphoreszenzerscheinungen 467.
Phosphoreszierende Leuchtsteine 467.
— Schirme bei Herstellung seitenverkehrter Negative 468.
Photechie 466.
Photobromid, Modifikationen 88. 89. 91.
—, Solarisationserscheinungen bei 410.
—, Untersuchung mit Natriumthiosulfat 89.
Photobromidemulsionen mit verringerter Silberkeimmenge 407.
Photochemie 8. 18. 128. 400. 426.
—, Geschichtliches 265. 266.
Photochemische Gleichgewichte 128. 400.
— —, Reaktionsgeschwindigkeit 403.
— — und katalytische Reaktionen 427.
— Prozesse, Berechnung 403.

Photochemische Reaktionen, ultramikroskopische Untersuchungen 432.
— Wirkungen, thermodynamische Behandlung 402.
— Nachwirkung 440.
Photochloridgelatine, Verhalten der synthetisch hergestellten 407.
Photochromumdruck 560.
Photoelektrische Eigenschaften von Kalium-Natriumlegierungen 460.
Photoelektrischer Effekt von Hertz 461.
Photoelektrizität der Körper 458.
—, siehe auch Lichtelektrizität.
Photoglyptie 545.
— für Kinematographenbildbänder 545.
Photogrammetrie 327.
—, Fortschritte der 643.
Photographie, Anwendung in der Wissenschaft 294. 483.
— auf Geweben 548.
— der Sprache und Stimme 484.
— — Wärmestrahlen 359.
—, Einfluß des Ultraviolett 359.
— fliegender Geschosse 484.
— frei lebender Tiere 484. 485.
—, gerichtliche 245. 483.
—, Geschoßbahnen 484.
— in der Textilindustrie, siehe diese.
—, stereoskopische, siehe Stereoskopie.
— unter Wasser 485.
— von Feuerwerken und dergl. 485.
— zu Kriegszwecken 485.
— in natürlichen Farben durch Ausbleichverfahren, siehe dieses.
Photographie in natürlichen Farben durch Ausbleichverfahren, Farbrasterplatten, siehe diese, ferner Autochromie.
— — — — nach Lippmann, siehe Interferenzverfahren.
Photographien, telegraphische Uebertragung von 39.
Photohaloidemulsionen, Entwicklung 406.
—, Empfindlichkeitsverringerung bei 410.
—, Farbenempfindlichkeit 406.
Photohaloide, Gleichartigkeit der durch Belichtung erzeugten mit den durch Adsorption hergestellten 410.
—, Spektralanalyse der 407.
Photokeramik 546. 547. 548.
— mit weißem Pigmentpapier 546.
Photolithographie 549. 558. 559.
— mit Asphalt 558. 559.
Photolithographische Kopien, Herstellung vieler auf einem Stein 555.
Photometer, einfaches 448.
—, siehe auch Röhrenphotometer.
Photometergemisch, Edersches 433.
Photometrie 97. 114. 351. 353. 355. 356. 357. 358. 447. 448. 456.
— der gefärbten Bunsenflamme 456.
Photometriermethode, subjektive 456.
Photomikrographie 150.
Photopolymerisation des Anthrazens, siehe dieses.
Phototelegraphie 457. 462. 464.
Phototropie 438.
Photovoltaketten 460.

Photoxylographie 548.
Pigmentpapier 534.
—, Ammoniakgehalt der Sensibilisierungslösungen 535.
—, direkt kopierendes 538.
—, Entwicklung durch Verdauungssäfte 536.
—, Fehler durch Vermehrung der Luftfeuchtigkeit 537.
—, Gradation der Bilder auf 535.
—, Manganperoxyd im 535.
—, Uebertragen auf versilberte Metallflächen 538.
—, Vermeidung der doppelten Uebertragung 536.
—, Verstärkung mit Kaliumpermanganat 536.
—, weißes 546.
Pinatypie 374.
Pio-Ätzverfahren 592.
Plafondaufnahmen, Kamera für 294.
Platinotypie 529. 531.
Platten für Röntgenaufnahmen 470. 471.
—, Auflösungsvermögen photographischer 489.
—, photographische feinkörnige 489.
—, Rettung stark überexponierter 506.
—, ultraviolettempfindliche 486.
Plattenentwicklungskasten 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320.
Plattengestell 313.
Playertypie 511.
Polarisationserscheinungen des von großen Wasserflächen zugestrahlten Lichtes 130. 402.
Polarisationsphotometrie 451.
Polizeiphotographie 245. 483.
—, Kopiermaschinen in der 245.
Polonium, Wasserzersetzung durch 473.
Polyphanie 344.
Postkartenschnellkopierapparate: Mimosa 246.
—, Radiophot 254.
—, Rapide 254.
—, Thebugraph 248.
—, Thebuskop 252.
Postkartenschnellkopierrahmen 255.
Präsentationszeit, heliotropische 446.
Pressen 560. 569.
—, autographische 569.
Prismen zur Projektion von Spektren 324.
—-spektrograph 359.
Projektion, Dreifarben- 340.
—, farbige Kinematographen- 29.
—, Fortschritte 150.
— undurchsichtiger Objekte 325.
— von Spektren 324.
Projektionsbogenlampe, neue kleine 33. 324.
Projektionslaternen, kleine 321.
Projektionsobjektive 271. 273. 321.
Projektionsplatte für Reklamezwecke 324.
Projektionsschirm mit metallischer Oberfläche 192. 322. 323.
Projektionsschirme 321. 322.
—, phosphoreszierende 322.
— mit Zellen 325.
—, Streuungswinkel verschiedener 322.
Projektionswand, siehe Projektionsschirm.
Proportionalitätsfaktor, physiologischer 456.
Protamol-Kleister 526.
Prozeß-Trockenplatten 489.
Pseudoradioaktive Substanzen 477.

Purpur, Geschichte der Kenntnis der Lichtwirkung auf 264.
—, Stellung im Farbenkreis 78.
Pyrophore Legierungen 358. 359.
Pyramidenkorn - Gaslichtpapier 507.
Pyroflecke in der Wäsche 633.

Quecksilber, lichtelektrischer Effekt im ultravioletten Licht 458.
Quecksilberkassette in der Interferenzfarbenphotographie, siehe diese.
Quecksilberlicht, Reduktion von Eisenchlorid im 435.
Quecksilbersalz im Lichtdruck 551.

Radierung 625.
Radioaktive Stoffe, photographische Wirkung der α-Partikeln von 469.
— Strahlung, elektrisches Meßverfahren 474.
— der Erbiumverbindungen 475.
— — Kaliumsalze 474. 475.
— — Rubidiumverbindungen 475.
—, Fortschritte der 469.
Radium, Atomgewicht 469.
—, Gehalt des Meerwassers an 473.
—, Lebensdauer 469.
—, Wirkung auf Diamanten 472.
—, — — Edelsteine 472. 473.
—, — — Mineralfarben 472.
—, — — Rubine 473.
Radiumforschung 468.
Radiumstrahlen 468.
— als Heilmittel, siehe Strahlungen.
—, zerstäubende Wirkung 405.
Rakel im Rotationstiefdruck 233. 617.
Raketenphotographie 647.
Rapidfolien 470.
Raster, siehe Autotypie.
— für Maschinenheliogravüre 619.
Rasterfarbenphotographie, siehe Farbenphotographie.
Rastergravüre, siehe Rotationstiefdruck.
Rasterplatten für Farbenphotographie, siehe diese.
Rayons continuateurs und excitateurs beim Zustandekommen photographischer Bilder, Wirkung 405.
Rechentafeln für Beleuchtungstechniker 356.
Reflektierende Flächen, Aktinismus 452.
Reflektorkamera für Telephotographie 320.
Reflexion farbiger Papiere, siehe diese.
Regenmelde-Apparat 312. 313.
Reifung, Kenntnis des Vorganges der 409.
— der Silberhaloide, Theorie 486.
— des Jodsilbers 18.
Reis-Eiweißstärke 526.
Rembrandt-Intagliodruck 233. 619.
Reproduktion von Schriften usw. ohne Kamera 511.
Reproduktionen, lithographische 567.
Reproduktionsgestell 327.
Reproduktionskamera mit automatischer Einstellung 294.
Reproduktionsobjektive, Schwierigkeit der Herstellung großer 110.
Retouche 531.
— mit Zerstäubern, siehe Luftpinsel.

Rohpapier 514.
—, Maschinen zur Verarbeitung von, für photographische Zwecke 516. 520.
Röhrenphotometer, einfaches 97. 447.
Röntgenapparatik, neue 471.
Röntgenaufnahmen, photographische Platte für 470. 471.
—, stereoskopische 470. 471.
—, Verstärkungsschirm 470.
Röntgenopakplatten 471.
Röntgenstrahlen 468.
— als Heilmittel, siehe Strahlungen.
—, Beugung der 475.
—, Einfluß auf Leukämie 469.
—, Emission negativer Elektronen 474.
—, Polarisation 476.
—, Umwandlung 476.
—, zerstäubende Wirkung 405. 473. 474.
Rotary-Pressen 220. 566.
Rotationsdruckverfahren, siehe Mertensdruck.
Rotationsmaschine für Lichtdruck 552.
Rotationsmaschinen für lithographischen Zink- oder Aluminiumdruck 220. 566.
Rotationstiefdruck, photomechanischer 233. 617.
Rotograph 220.
Roto-Metal (-Presse) 221.
Rotsensibilisierung von Bromsilberplatten 374.
Rubidiumsalze, Radioaktivität 475.
Rubin, Radiumwirkung auf 473.
Rührvorrichtungen für Emulsionen 494. 495.
Russell-Effekt 466.
Satztechnisches Lexikon 590.
Sauerstoff, Umwandlung in Ozon 429.
Sauerstoffwirkung auf Phenol und Anisol 439.
Schablonen im Druckverfahren 609. 610.
Schichtvergrößerung, Negativabschwächung durch 125.
Schneideapparate 320. 570.
Schriftaufnahmen, Kamera für 60.
Schriften in Lichtdruckplatten 631.
— — Negativen 631.
Schwärzung photographischer Platten, Apparat zur Messung 226. 450.
Schwefel im Dunkeln und im Licht, Statik des flüssigen 427.
Schwefelsäure, Photochemie der 426.
Schwefeltonung von Aristobildern 523.
—, siehe Tonen.
Schwefelung des Asphalts, siehe Asphalt.
Seide, Veränderung im Licht 442.
Selbsttonende Papiere 520.
Selen, elektrische Eigenschaften 462.
—-Zellen 464. 465. 466.
Sensibilisatoren für das Farbenanpassungsverfahren 5.
— — Kollodiumemulsion 486.
Sensibilisierung von Films 489.
Sensitometerangaben, einheitliche 448.
—, Tabelle 449.
Sensitometrie 447. 450.
Serienapparate 329.
Setzkastenentstäuber 591.
Siegelmarkenanfertigung 590.
Silber als Farbensensibilisator, kolloidales 417.

Silberauskopierpapiere 216.
Silberhaloide, Theorie der Reifung 486.
—, Zerstäubung 413.
Silberhaloidgele, Beobachtungen an 409.
Silberphosphatemulsionen 521.
—, Entwickler für 522.
Silberplatten, Aetzung von 586.
Silbersubbromide, Wasserstoffsuperoxydreaktion auf 86.
Silbersubhaloide, Untersuchung 417. 418. 419.
Silhouettenphotographie 485.
Skalenphotometer, siehe Papierskalen.
Snook-Röntgenapparat 471.
Solarisation 408. 410. 411. 423. 478. 480.
—, angebliche Förderung durch Halogenabsorptionsmittel 408.
—, Aufhebung durch Oxydationsmittel 411. 478.
— bei hochempfindlichem Bromsilber 481.
— bei Photobromid und peptisiertem Bromsilbergel 410.
— in wässeriger Lösung 483.
—, scheinbare, nach primärem Fixieren 408.
—, Theorie 423. 478.
—, Umkehrungsperioden bei der 411. 478.
— und latentes Bild 483.
—, Verhinderung durch Nitrit 410.
Sonne, Helligkeitsverhältnis gegenüber den Fixsternen 457.
Sonnenlicht, Katalytische Reaktionen des 436.
—, Veränderung beim Eintritt in Laubmassen 445.
Sonnenstrahlung 456.
Sonnenstrahlung, Schädlichkeit 441.
Sonnenzentrum, Spektrum des 363.
Spektralanalyse 7.
—, Photographie im Dienste der 361.
Spektralfarben, Aenderung des Farbentones beim Mischen mit weißem Licht 353. 401.
Spektren, Projektion von 324.
— verschiedener Elemente 362.
— von Kometen 363.
Spektrallinien der Elemente, Beschaffenheit 364.
Spektrographenobjektive 270.
Spektrographenapparate 359. 360.
Spektrophotometer 448.
Spektroskopie, Entwicklung der 359.
Spektrum, elektrischer Effekt des ultravioletten 459.
—, Lage der Gegenfarben im 69.
—, Studie über das 64. 359.
—, symmetrischer Mittelpunkt 71.
Spektrumphotographie 359. 364. 365.
Spiegel 281.
—-Atelier 305. 306. 307. 308.
Spitzertypie 638.
Staatsamt, photographisches 263.
Staatsanstalten, gewerbliche 259.
Stahlstichpressen f. Maschinenheliogravüre 620.
Stahltiefdruckformen für Umdruck 626.
Standentwicklung 84.
Stative 282. 308.
—, Atelier- 308.
—, Untersatz für 310.

Staubfarben, Druck mit 625.
Steindruck für Lithographie,
Steinsalzprismen und -Linsen 366.
Stempelpresse 602.
Sterean 342. 667.
Stereoautograph 643.
Stereobetrachtungsapparat 343.
Stereodioskop 679.
Stereokinematographie 329. 330. 683.
Stereokomparator 643.
Stereo-Röntgenographie 470. 685.
Stereoskop Dixio 679.
Stereoskope, parallaktische 345.
Stereoskopie auf Autochromplatten 194.
—, Fortschritte und Neuerungen 661.
— des Merkurdurchganges 682.
— des Mondes 343.
—, neue Anwendung 344.
Stereoskopische Farbenphotographie, siehe dieses.
Stereoskop-Kameras 342. 666. 670. 671.
—, Celeste 667.
—, Polyskop 666.
Sterilisation von Wasser durch ultraviolettes Licht 443.
Stichel, Schleifen der 601.
Stickstoff, Flammenspektrum des 365.
Stickstoffdioxyd, Lichtwirkung auf die Leitfähigkeit 429.
Stoffdruck 233.
Strahlenarten, chemische Umwandlungen durch 436.
Strahlung und Temperatur des Bunsenbrenners 401.
—, Wesen und Konstitution 401.
Strahlungen als Heilmittel 119. 469.
Strahlungseigenschaften elektrischer Glühlampen 356.
— künstlicher Lichtquellen 356.
Streichmaschinen, photographische 516.
Sucher 282. 310.
Sulfurieren des Asphalts 241.
Symphanie 471.
Symphanometrie 471.
Symphanoplastik 471.
Synchromie 142.

Taductol 616.
Tageslichtentwicklungsapparate, siehe Apparate zum Entwickeln.
Tageslichtwechselkassette, siehe Wechselkassetten.
Tageslichtwert künstlicher Lichtquellen 353.
Tangierfell 584.
Tassen 313.
Telegraphische Uebertragung von Photographien 39. 462. 464.
Teleobjektive, Bis-Telar 10. 11.
Telephoto-Kalkulator 277.
Telephotographie 320.
—, Kameras für 320.
Telestereographie 464.
Tetraphanie 344.
Textilindustrie, Photographie in der 621.
Thames-Colourplatte 198. 199. 200. 383.
Thermische Gleichgewichte 128.
Thermoentwicklung 43. 497.
Thioindoxyl 422.
Thiokarbamidtonbad 522. 523.
Tiefdruck 233. 617. 620.
Tiefdruck-Buchdruckratationsmaschine 233. 237.
Tiegeldruckpressen 604.

Tierphotographie 10.
Toloid-Artistahintergrund 304.
Tonen der Bromsilberbilder 508. 510.
— durch Schwefeltonung 510.
— mit Molybdän 510.
— — Vanadium 510.
— — Thiokarbamidtonbad 522.
— — Kopierpapieren 522.
Tonplattenschnitt 609. 615.
Totalreflexmasse 322.
Trichterschale 313.
Trikalziumamid, Lichtempfindlichkeit 435.
Tripack 374.
Triphanie 344.
Trockenaufziehapparate 320.
Trockenplatten mit entfernbarem Farbfilter 377.
Trockenplatten, Haltbarkeit 489.
—, Herstellung 493.
—, siehe auch Platten, photographische.
Trockenplattenblock zur Farbenphotographie 371.
Trockenplattenempfindlichkeit in Verhältniszahlen, Angabe der 41. 449.
Trockenplattensensitometrie 448.
Tropenkamera 210.

Ultramikroskop, Lichtreaktionen 420.
Ultramikroskopie 328. 420.
—, Liliputbogenlampe in der 356.
Ultrarot, Auslösung der Phosphoreszenz durch 468.
Ultrarote Linienspektren 365.
Ultraviolett, Absorptionsgrenzen einiger Gläser im 365.
Ultraviolett, Einfluß bei photographischen Aufnahmen 359.
Ultraviolette Strahlen, Absorption durch Albuminoide, Proteide und ihre Derivate 370.
Ultraviolette Strahlen, Schädlichkeit der 357.
Ultraviolettempfindliche Platten 486.
Ultraviolettempfindliches Papier mit Paraphenylendiamin 438.
Ultraviolettes Licht 359. 365. 370. 429. 460. 462.
— —, Abhängigkeit des lichtelektrischen Effektes fester Metalle vom Polarisationszustande des 462.
— —, chemische und biologische Wirkungen des 439.
— —, Einfluß auf die Vegetation 445.
— —, Ozonbildung durch 429. 430.
— —, Reaktionen im 431. 458.
— —, Wirkung auf die Entladungsentfernung in Luft 460.
— —, Wirkung auf die Weingärung 444.
— —, Wirkung auf Knallgas-Wasserdampf 430.
— —, Wirkung auf Mikroben 444.
— —, Zersetzung des Wassers durch 430. 331. 442. 444.
Ultraviolettes Spektrum, elektrischer Effekt 459.
Umdruckfarbe 569.
Umdruckverfahren für Lichtdruck 172. 550.
Umkehrbare photographische Reaktionen, Differentialgleichung 402
Umkehrspiegel 281.

Umkehrung des entwickelten Bildes 412. 422.
— — photographischen Bildes durch Thioharnstoff 421.
Umkehrungsperioden bei der Solarisation 411.
Unterrichtswesen 259.
Unterwasserphotographie 485.
Universalapparatur für wissenschaftliche Arbeiten 60. 294.
Uranosulfat, Photovoltaketten mit 460.
Uranylsulfat, Photovoltaketten mit 460.
Urheberrechtsgesetz in Amerika 263.
— in Norwegen 262.
Utocolorpapier 400.

Vanadiumtonung, siehe Tonen.
Veracolorplatte 383. 584. 385.
Verdauungssäfte als Entwickler im Pigmentdruck, siehe Pigmentpapier.
Verdünnungsmittel für lithographische Farben 568.
Vergrößerung auf optisch sensibilisiertes Gaslichtpapier 116. 508.
Vergrößerung, Objektentfernung und Expositionszeit 278. 279.
Vergrößerung von Bildern 323.
Vergrößerungsansatz 327.
Vergrößerungsapparate 321.
—, Ellipsoid-Enlarger 326.
— ohne Kondensor 325. 326. 327.
—, senkrechte 327.
—, Sunlight 327.
Verstärken der Bromsilberbilder 508.
Verstärkung der Bromsilberbilder, physikalische 509.
— — Röntgennegative 508.
— durch den Askauprozeß 509.
Verstärkung mit Bromjodkupfer 509.
—, vergleichende Versuche 509.
— von Pigmentbildern 536.
Verzerren von Zeichnungen usw. durch Apparate 280.
Verzögerer 425.
Vignettieren während der Aufnahme 294.
Villard-Phänomen 408. 410.
Vierfarbenphotographie 370.
Viseur-télémètre 310.
Viskosefilms, Sensibilisierung 489.

Walzendruck 617.
Walzenputzmittel 565. 634 635.
Wärmestrahlen, Photographie der 359.
Waschechtmachen von Druckfarben 568.
Waschmaschinen 495.
— für Emulsionen 495.
Wasserflächen, Polarisationserscheinungen des von großen, zugestrahlten Lichtes 130.
Wasserstoffsuperoxyd, photographische Wirkung 408. 466.
Wasserstoffsuperoxydreaktion auf Silbersubbromide 86. 467.
Wasserzersetzung durch Polonium 473.
Wasserzersetzung durch ultraviolettes Licht 430. 431.
Weberei, Photographie in der 621.
Wechselkassetten 300. 301. 302.
Wellenlängennormale im Eisenspektrum 364.
Wissenschaftliche Photographie, Kamera für 60.
Woodburydruck 545.

X-Strahlen, siehe Röntgenstrahlen.

Zeichenunterlagen, durchsichtige 628.
Zeichnung, Schwinden beim Auflagedruck 567.
—, Uebertragung auf Bleiplatten 599.
Zeichnungen, Apparat zum Verzerren von 280.
Zeitentwicklung 45. 500. 502. 503.
Zeitentwicklungsdosen siehe Apparate zum Entwickeln.
Zeitlichtgemenge 354. 355.
Zelloidinbilder, Kolorieren der 609. 613.
Zelluloid 636.
—, Ersatz für 514. 516.
—, unentzündliches, 490.
Zellulosefilms, Sensibilisierung 489.
Zerstäuber in der Retouche 551.
Zerstäubung der Silberhaloide 413.
Zerstäubung durch Röntgen- und Radiumstrahlen 405.
Zerstäubungsbilder auf Jodsilber 411.
Zeugdruck 233. 621.
Zinkdruck, Rotationsmaschinen für den lithographischen 220. 566.
Zinkemailverfahren 585.
Zinkflachdruck 559.
Zinkographie, Umkehrung 566.
Zinkplatten mit Steinschicht 563.
Zinnsalze, Lichtwirkung auf mit, beschwerter Seide 442.
Zweifarbenkinematographie 29. 337.
Zweifarbenstereoskopie 342.
Zyanotypie, siehe Eisenblaupapier.

Verzeichnis der Illustrationsbeilagen.

1. Intagliodruck der Hofkunstanstalt J. Löwy in Wien. — „Haspinger." Wandgemälde von Albin Egger-Lienz im Schützenhause St. Martin, Gries, Pustertal.

2. Mezzotinto-Gravure und Druck von F. Bruckmann in München. — Nach dem Gemälde „Der Marktschreier" von Gerard Dou.

3. Heliogravure und Druck von Georg Büxenstein & Comp. in Berlin. — „Porträt des Malers Professor Albert Haueisen." Nach einer Aufnahme von Hofphotograph Alfred Krauth in Frankfurt a. M.

4. Schnellpressengravur der Deutschen Photogravur-Aktiengesellschaft in Siegburg.

5. Mertensdruck der Deutschen Mertensgesellschaft in Freiburg in Baden.

6. Lichtdruck der Schlesischen Lichtdruck- und graphischen Kunstanstalt in Breslau.

7. Dreifarbenätzung von Husnik & Häusler in Prag. — „Aus der Wachau." Autochromaufnahme (Schülerarbeit) der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. — Druck von Förster & Borries in Zwickau i. S.

8. Dreifarbenbuchdruck von C. W. Baum in Chemnitz.

9. Duplexautotypie aus der photochemigraphischen Kunstanstalt A. Krampolek in Wien. — Nach einer Aufnahme von Frau Stephanie Ludwig in München. — Gedruckt mit Farben der Wiener Buch- und Steindruckfarbenfabrik von Adolph H. Ott in Wien.

10. Duplexautotypie von Meisenbach Riffarth & Co. in München, Leipzig, Berlin. — Nach einer photographischen Aufnahme aus dem Atelier D'Ora in Wien.

11. Duplexautotypie aus der photochemigraphischen Kunstanstalt A. Krampolek in Wien. — Nach einer Aufnahme von Frau Stephanie Ludwig in Wien. — Gedruckt mit Farben der Wiener Buch- und Steindruckfarbenfabrik von Adolph H. Ott in Wien.

12. Duplexautotypie der Graphischen Union in Wien. — Nach einer Aufnahme von Professor L. H. von Jan † in Straßburg im Elsaß. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

13. Spitzertypie von Louis Gerstner in Leipzig. — Nach einer Aufnahme von Hofphotograph Alfred Krauth in Frankfurt a. M. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

14. Autotypie von C. Angerer & Göschl, k. u. k. Hofphotochemigraphen in Wien. — Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

15. Autotypie von Oscar Consée in München. — „Dorfgasse im Winter." Nach einem Gummidruck von Franz Kaiser in Wien. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

16. Autotypie von C. Wittstock in Leipzig. — Nach einem Gevaertdruck von A. Wundsam in Wien. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

17. Autotypie, Druckprobe gedruckt mit Rubinschwarz 20426 von Berger & Wirth, Farbenfabriken in Leipzig.

18. Autotypie auf Zink, auf der Pio-Aetzmaschine ohne Tonätzung hergestellt von Piolunkowski & Sternberg, Pio-Maschinenfabrik in München.

19. Autotypie von Patzelt & Co. in Wien. — „Mühle bei Malé." Nach einer Aufnahme von Konrad Heller in Wien. — Druck mit Kreiderelief-Aetzungszurichtung der Buchdruckerei des Waisenhauses in Halle a. S.

Verzeichnis der Inserenten.

		Anzeigenteil, Seite:
Berlin	Aktien-Gesellschaft für Anilinfabrikation vor dem Titel:	Q
„	Bowden-Bremsen Company Ltd.	5
„	Carl Ernst & Co., A.-G.	7
„	A. Laue & Co.	30
Bernsdorf (O.-L.)	Aktien-Gesellschaft für Glasfabrikation vorm. Gebr. Hoffmann	23
Braunschweig	Voigtländer & Sohn A.-G., vor dem Titel:	M
Burg Gretesch bei Osnabrück	Felix Schoeller jun.	18
Cronberg (Taunus)	Dr. J. Neubronner vor dem Titel:	D
Croydon (England)	Wratten & Wainwright, Ltd.	6
Darmstadt	E. Merck vor dem Titel:	O
Dornach (Elsaß)	Ad. Braun & Cie.	10
Dresden	Gustav Heyde	13
„	Ica, Akt.-Ges. vor dem Titel:	C
„	Vereinigte Fabriken photogr. Papiere	32
Düsseldorf	Ed. Liesegang	16
Eßlingen a. N.	Wilh. Langguth	25
Feuerbach (Württ.)	J. Hauff & Co, G. m. b. H.	16
Frankfurt a. M.	Haake & Albers	10
„	J. C. Haas vor dem Titel:	I
„	Friedr. Hemsath	28
„	Aug. Chr. Kitz	21
„	Klimsch & Co.	28
„	Dr. C. Schleußner, Aktiengesellschaft	11
Frankfurt a. M.-Bockenheim	Herbst & Illig vor dem Titel:	N
Friedberg (Hessen)	Trapp & Münch G. m. b. H.	40
Friedenau-Berlin	C. P. Goerz, Akt.-Ges.	2. Umschlagseite
Geisenheim a. Rh.	Maschinenfabrik Johannisberg, Klein, Forst & Bohn Nachfolger	3. Umschlagseite
Halle a. S.	Wilhelm Knapp	34—39
Hoechst a. M.	Deutsche Gelatine-Fabriken	30
Jena	Carl Zeiß vor dem Titel:	H
Ilford-London (England)	Ilford Limited, A.-G. vor dem Titel:	L
Königsberg (Pr.)	Otto Schwarz	25
Langenberg i. Rh.	Ernst Lomberg	2
Leipzig	Berger & Wirth	30
„	Falz & Werner vor dem Titel:	A
„	Hugo Horns Gravieranstalt und Zinkographie	23
„	Karl Krause	17
„	Berth. Siegismund	25
Leutzsch-Leipzig	Körting & Mathiesen, A.-G.	22
Lyon-Monplaisir (Frankr.)	A. Lumière et ses fils	4
Magdeburg	Gebr. Mittelstraß	23
Malmedy (Rheinpreußen)	Steinbach & Co.	12

		Anzeigenteil. Seite:
Metz	Carl Baser	27
Mülhausen (Elsaß)	A. Lumière et ses fils	4
München	Dr. E. Albert & Co., Kom.-Ges.	33
„	Brend'amour, Simhart & Co.	vor dem Titel: F
„	Franz Hanfstaengl	9
„	Otto Perutz	vor dem Titel: P
„	A. Hch. Rietzschel, G. m. b. H.	vor dem Titel: K
„	G. Rodenstock	vor dem Titel: G
„	Sillib & Brückmann	29
„	C. A. Steinheil Söhne	8
Paris (Frankreich)	R. Guilleminot, Boespflug & Cie.	14
Radebeul-Dresden	Radebeuler Maschinenfabrik, Aug. Koebig	vor dem Titel: B
Rathenow	Emil Busch A.-G., Optische Industrie	3
„	Jul. Laack Söhne	26
Schramberg (Schwarzwald)	Hamburg-Amerikanische Uhrenfabrik	1
Schriesheim bei Heidelberg	Emil Bühler	21
Schweinfurt	Deutsche Gelatinefabriken	30
Stuttgart	Th. Busam & Co.	24
„	Kast & Ehinger, G. m. b H.	20
„	Schill & Seilacher	31
Wandsbek bei Hamburg	Arndt & Löwengard	vor dem Titel: E
Wernigerode a. H.	Fabrik photographischer Papiere Bergmann & Co.	24
„	Fabrik photogr. Papiere vorm. Dr. A. Kurz, A.-G.	14
Wien	Victor Alder	13
„	Kodak Limited	4. Umschlagseite
„	C. Reichert, Opt. Institut	15
Winterthur (Schweiz)	Gelatinefabrik Winterthur	28
Ziegelhausen b. Heidelberg	Heidelberger Gelatine-Fabrik, Stoeß & Co.	31
Zwickau i. S.	Förster & Borries	24



HASPINGER 1809.

Wandgemälde von Albin Egger-Lienz im Schützenhause St. Martin, Gsies, Pustertal.

Intagliodruck der Hofkunstanstalt J. Löwy, Wien, III. Parkgasse 17.



GERARD DOU, DER MARKTSCHREIER

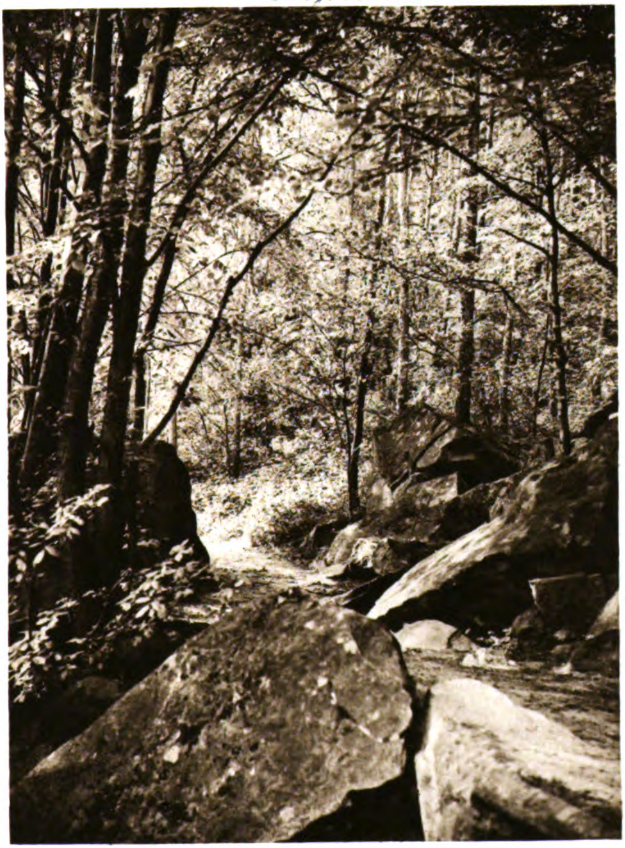
Mezzotinto Gravüre und Druck von F. Bruckmann A.-G., München

BEILAGE ZU EDERS JAHRBUCH 1910.



HOFPHOT. ALFRED KRAUTH, FRANKFURT A/M., PHOT.

Heliogravure u. Druck von
Georg Büxenstein & Comp., Berlin



Schnellpressen-Gravur der
Deutschen Photogravur Akt.-Ges., Siegburg.

Die Politik
der badischen Nationa

Die Bad. Landesztg. komm
tikel mit der Ueberschrift: „
Hinauswurfs-Politike
den“ auf die Haltung der ba
tionalliberalen zur S
kratie zu sprechen. Sie bes
mit Recht, daß die Politik der
tionalliberalen zu grundsätzli
gehenden Meinungsverschiede
Gesamtpartei geführt habe. (
weiter:

Ueber die Sozialdemokrati
die Beurteilung ihrer Tende
unter Nationalliberalen keine
schiedenheiten geben. Diese P
heute ist, muß überall als Ge
hen und ihre Ideen müssen be
Der Streitpunkt liegt lediglich
schen Gebiet. Wollten wir die
Grundsätzlichen verwechseln, s
in den gleichen Fehler verf
norddeutsche Sozialdemokratie
Genossen gegenüber begeht. L
sind nun einmal auf Grund
rungen und unter dem Zwan
nisse zu der Ueberzeugung ge
mit der Sozialdemokratie a
einer anständigen Behandlun
Verhandlungen auf dem Fuße
rechtigung weitergekommen u
aufgespeicherte politische Kra
nünftigen Fortschritt nutzbar
Die badische Sozialdemokra
kommt dabei ebenfalls als A
Arbeiterinteressen auf ihre R
rum also sollten wir nun, bloß
hältnisse in Norddeutschland h
so weit gediehen sind, all die A

sind sei-
Kultur
eten in
lturstaa-

affenden
Betäti-
on Ver-
ung der
biete ge-
des Kre-
ngebore-
celle Ar-
tes, sind
reits be-
wurden.
en Auf-
waltung
ft zu er-
in ent-
hre eige-
Rat und
htungen,
ersteigen.
richtung-
so mehr,
die Ko-
den Be-
schaft zu
nur an
und der
en Roh-
erinnert,
parallel
llen Ko-
gerechnet
gen des
Lösung
oder
ohnende
dbeträge

sion von Zeit zu Zeit zu gemeinsamen Sitzungen unter dem Vorsitz des Staatssekretärs einzuberufen, auch in einzelnen Fällen Gutachten von den Mitgliedern zu erbitten. Für die geographische Erschließung wirkt in ähnlicher Weise bereits seit Jahren mit gutem Erfolge die landeskundliche Kommission, während für die rein landwirtschaftlichen Fragen mit dem Deutschen Landwirtschaftsrat und der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, insbesondere deren vor Jahresfrist gegründeten Kolonialabteilung, engere Fühlung genommen worden ist, die sich als sehr nützlich erwiesen hat.

Der Handelskammer wäre ich zu Dank verpflichtet, wenn sie aus ihrer Mitte oder ihrem Bezirke mir zwei für die „ständige wirtschaftliche Kommission der Kolonialverwaltung" geeignete Herren wählen und mit der Erklärung, daß sie die Wahl angenommen haben, gefälligst bald benennen würde. Die von der Handelskammer Erwählten werden von mir zu Mitgliedern der Kommission ernannt werden. Ich habe mich mit der Bitte um Benennung von Vertretern noch an die Handelskammern in Köln (1), Chemnitz (1), Nürnberg (1), Bremen (1), Mannheim (1) und Hamburg (2) gewandt."

v. Lindequist.

Vermischte Nachrichten.

Ein sizilianischer „Hauptmann von Köpenick". Aus Rom meldet dem Tag ein Privattelegramm: Eine Geschichte à la Hauptmann von Köpenick spielte sich im sizilianischen Städtchen Rannacca ab. Dort erschien ein angeblicher Polizeikommissar aus Catania, der eine Order des Präfekten vorwies, bei den umwohnenden reichen Gutsbesitzern größere Geldbeträge einzuziehen. An der Spitze eines Gefolges von sieben Polizisten durchzog nun

1910.



Schlesische Lichtdruck- u. graph. Kunst-Anstalt
Breslau II. (Tivoli)



Dreifarbenätzung nach Autochromaufnahme

von Husnik & Häusler, Prag,

gedruckt von Förster & Borries, Zwickau Sa.

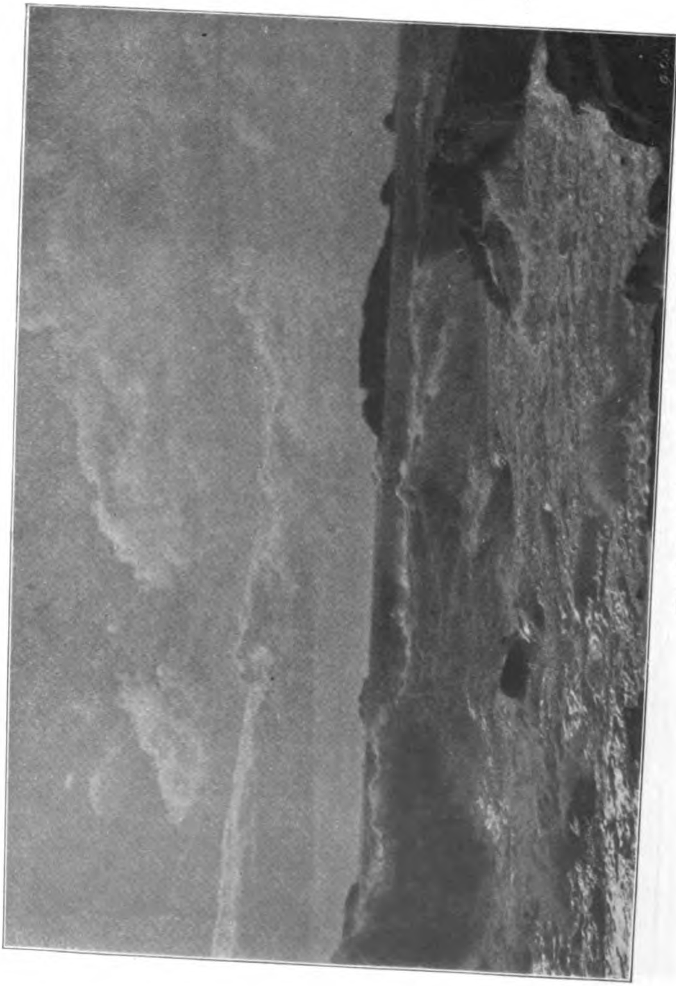


Dreifarben-Buchdruck
Original und Druckplatten Eigentum der Firma
C. W. BAUM, CHEMNITZ.



DUPLEX-AUTOTYPIE AUS DER PHOTOCHEMIGRAPHISCHEN KUNSTANSTALT A. KRAMPOLEK, WIEN IV, VICKTORGASSE 14.

GEDRUCKT MIT FARBEN DER WIENER BUCH- UND STEINDRUCK-FARBENFABRIK ADOLPH H. OTT, WIEN-SIMMERING.



Duplex-Autotypie
der Graphischen Union in Wien.
Nach einer Aufnahme von Prof. L. H. von Jan † in Straßburg i. E.

Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.

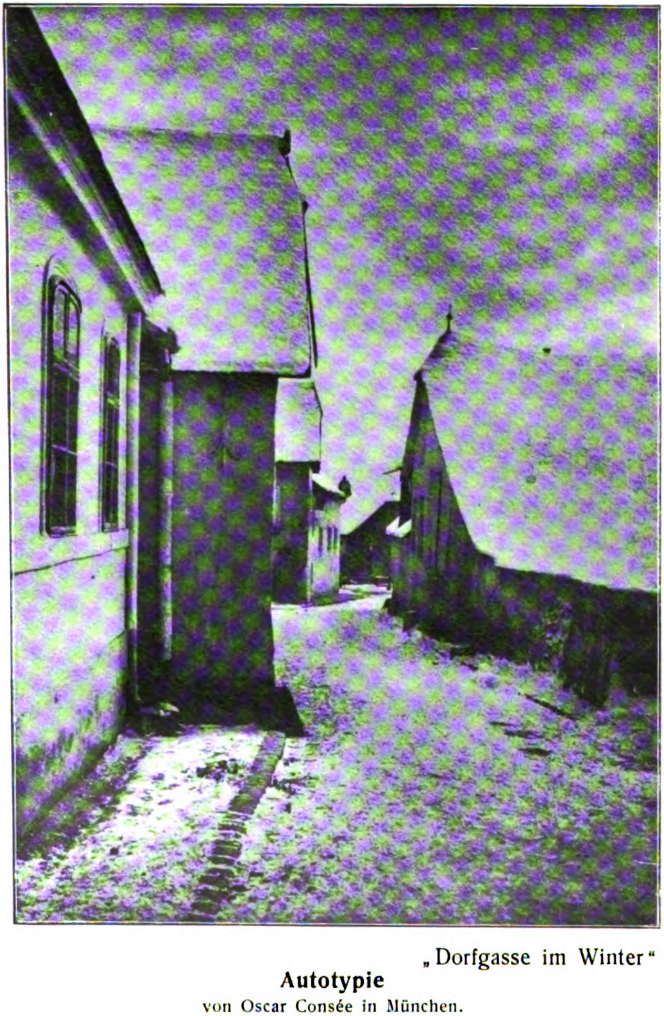


Spitzertypie
von Louis Gerstner in Leipzig.
Nach einer Aufnahme von Hofphotograph Alfred Krauth in Frankfurt a. M.

Druck: Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.



AUTOTYPIE
VON
C. ANGERER & GÖSCHL
K. U. K. HOF-PHOTOCHEMIGRAPHEN, WIEN.



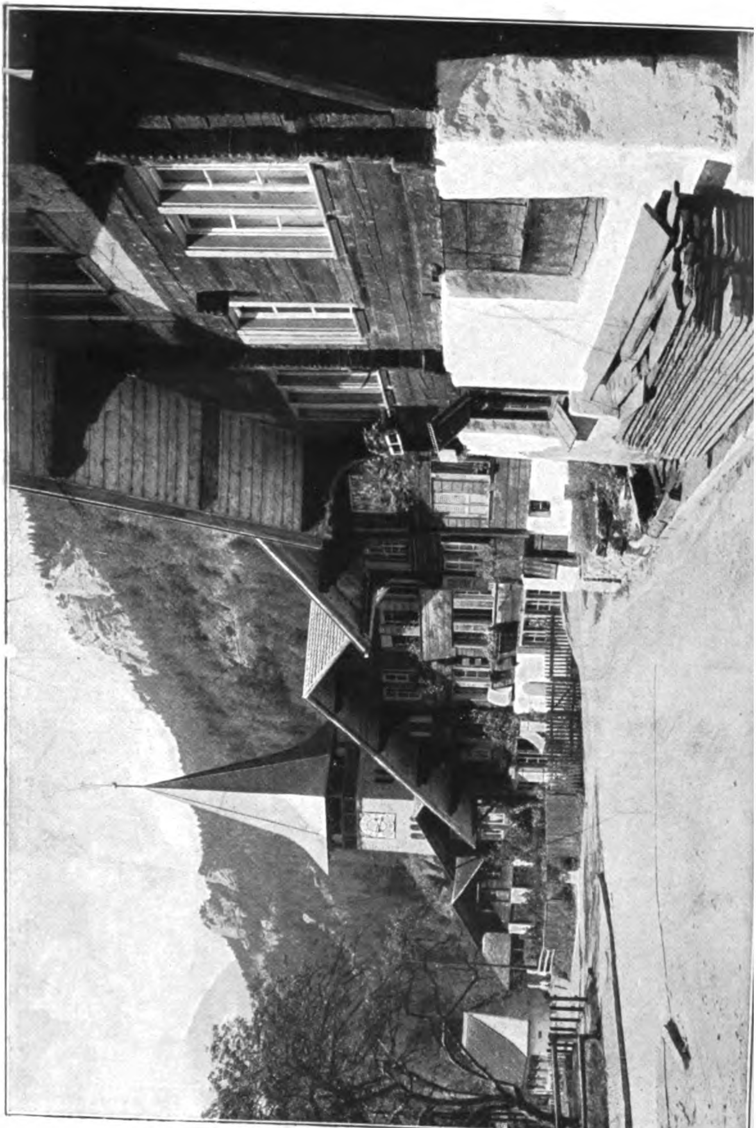
„Dorfgasse im Winter“

Autotypie

von Oscar Consée in München.

Nach einem Gummidruck von Franz Kaiser in Wien.

Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.





Autotypie auf Zink
auf der Pio-Ätzmaschine **ohne Tonätzung**
hergestellt

Piolunkowski & Sternberg



„Mühle bei Malé“

Autotypie
von Patzelt & Co. in Wien.
Nach einer Aufnahme von Konrad Heller in Wien.

Druck mit Kreiderelief-Ätzungs-Zurichtung:
Buchdruckerei des Waisenhauses, Halle a. S.

Fechert

Jahrbuch

für

Photographie und Reproduktionstechnik

für das Jahr

1910.

Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner

herausgegeben

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder,**
korr. Mitglied der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien,
Direktor der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt und o. ö. Professor an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Vierundzwanzigster Jahrgang.

Mit 340 Abbildungen und 19 Kunstbeilagen.

Halle a. S.
Druck und Verlag von Wilhelm Knapp.
1910.


Goerz Cameras
Präzisions-Arbeit. Handliche Modelle von grösster Stabilität für alle Zwecke der Photographie.
Kataloge kostenfrei.
Bezug durch alle Photohandlungen.
mit Goerz Doppel-Anastigmaten Dagor, Celor oder Syntor
Opt. Anstalt C. P. Goerz Akt.-Ges.
BERLIN-FRIEDENAU 290.
Wien. Paris. London. New York.



Silberne Medaille
Dresden 1909.

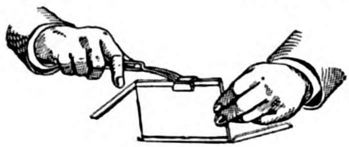


⊔-form Trockenklebstreifen

zum Einfassen von **Projektionsbildern, Glas-Stereoskopen, Autochrom-Platten, Ansichtspostkarten etc.** mit Hilfe der **Parallel-Plättzange.**

Neu! Bezeichnungs-Streifen Neu!

D. R. G. M.



Sie dienen zum Bezeichnen der Bilder mit Namen und Nummern und bezeichnen die richtige Einführung der Laternenbilder in den Projektions-Apparat.

Zwischenlage-Folien,

D. R. P.

Zum Trocken-Aufziehen fertiger Bilder auf Karton. Keine teure Presse nötig. Bei ausgedehnter Verwendung kann die Heiß-Satiniermaschine benutzt werden, was bis jetzt bei dem Trocken-Aufziehverfahren nicht möglich war.

Trocken-Aufziehpapier.

Ersatz für Karton. Benimmt den mit einem erwärmten Plätteisen darauf befestigten Bildern die üble Eigenschaft des Rollens.

Man verlange Beschreibung und Muster.

Erste Fabrik für Trockenkleb-Material
::: von Dr. Julius Neubronner, :::

Gegründet 1905. **Cronberg i. Taunus.** Gegründet 1905.


„Universal"
Collodium-Emulsion-Fabrik
Brend'amour, Simhart u. Co.
München
An einem kühlen Orte aufzubewahren.
Unsere Emulsion wird von den bedeutendsten Anstalten Deutschlands wie auch im Auslande verarbeitet.
„Emulsion Universal"





Neuartige leistungsfähige Formen

Für jeden Zweck,
in jeder Ausführung

Für Vorträge, Schulen, Familien

Gebr. Mittelstrass

Hoflieferanten

Magdeburg-Wr.

Fabrik von Lichtbildwerfern und Zubehör.

HUGO HORN's

GRAVIERANSTALT & ZINKOGRAPHIE

LEIPZIG

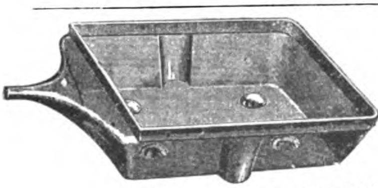
Autotypien in Kupfer und Zink

Strichätzungen · Galvanos

· 3 u. 4 Farbenätzungen ·

Übernahme ganzer Kataloge

Gravuren aller Art.



Für Amateur-Photographen

Trichter-Schale

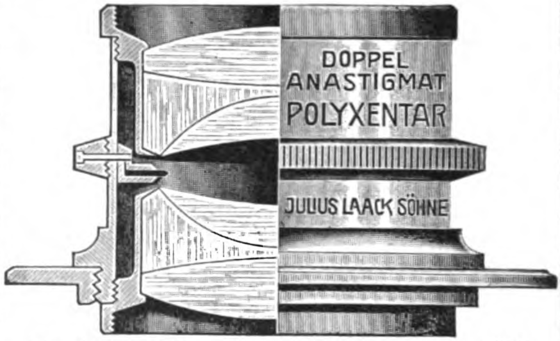
„Sauber"

DRGM. 381794 d.

Zu beziehen d. alle Photo-Handl.

Aktien-Gesellschaft für Glasfabrikation
vormals Gebr. Hoffmann, Bernsdorf O.-L.

Verhindert Danebengiessen, Bespritzen d. Kleidg., Beschmutz. d. Hände || **Ermöglicht** Saubere Handhabg., Saubere Arbeit, Saubere Bilder



Gegründet 1883 Gegründet 1883

Das

POLYXENTAR

1 : 6,8

ist ein Universal-Doppel-Anastigmat von höchster Vollendung. Symetrische Konstruktion, 6 linsig verkittet. Besondere Vorzüge sind:

Vollkommen ebenes Bildfeld. — Größte Haarschärfe bei voller Öffnung bis in die Ecken. — Überraschend schöne gleichmäßige Zeichnung und hervorragende Brillanz.

Zu beziehen durch die Handlungen oder direkt von

Jul. Laack Söhne, Rathenow

Optische Anstalt

Das Kopieren bei elektrischem Licht. Von k. u. k. Oberst Arthur Freiherrn von Hübl. Mit 20 Abbildungen und 2 Tafeln. Preis Mk. 1,80.

Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse samt allen Nebenarbeiten. Von k. k. Professor August Albert in Wien. Zweite Auflage. Mit 71 Abbildungen und 8 Tafeln. Preis Mk. 7,—.

Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochromplatten. Von k. u. k. Oberst Arthur Freiherrn von Hübl. Zweite Auflage. Mit 5 Abbildungen. Preis Mk. 2,—.

Die Photographie in den Tropen mit den Trockenplatten. Von Alfr. Saal, Batavia. Preis Mk. 3,60.

Anleitung zur Mikrophotographie. Von Dr. med. R. Neuhauß. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 6 Abbildungen. Preis Mk. 1,—.

Moderne photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß und Bromsilberpigmentpapier. Öldruck und Brom-Öldruck. Katatypie. Pigmentgravüre. Von Dr. Erich Stenger. Preis Mk 2,—.

Die Panoramenapparate in ihren Vorzügen und Mängeln sowie ihre Verwendung in der Praxis. Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abbildungen. Preis Mk. 3,—.

Photographische Aufnahmen vom Ballon aus. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A Miethe. Mit einer Dreifarbenaufnahme vom Ballon aus. Preis Mk. 2.50.

Die Röntgenographie in ihrem photographischen Teil. Von Dr. Lüppo Cramer. Mit 13 Abbildungen und einer Farbendrucktafel. Preis Mk 4,80.

Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien angewendet werden. Herausgegeben von Hofrat Professor Dr. Josef Maria Eder in Wien. Siebente Auflage. Preis Mk. 3,—.

Technischer Führer durch die Reproduktions-Verfahren und deren Bezeichnungen. Von k. k. Professor August Albert in Wien. Preis Mk. 8,—.